ПРОЕКТЫ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г.
№ _____

ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ АТОМНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК НП-089-14

Введены в действие
с «__» _____ 20__ г.

Москва 2014

gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru

I. Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (далее – Правила) разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, № 48, ст. 4552; 1997, № 7, ст. 808; 2001, № 29, ст. 2949; 2002, № 1, ст. 2; № 13, ст. 1180; 2003, № 46, ст. 4436; 2004, № 35, ст. 3607; 2006, № 52, ст. 5498; 2007, № 7, ст. 834; № 49, ст. 6079; 2008, № 29, ст. 3418; № 30, ст. 3616; 2009, № 1, ст. 17; № 52, ст. 6450; 2011, № 29, ст. 4281; № 30, ст. 4590, ст. 4596; № 45, ст. 6333; № 48, ст. 6732; № 49, ст. 7025; 2012, № 26, ст. 3446; 2013, № 27, ст. 3451), постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511 «Об утверждении Положения о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии» (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, № 49, ст. 5600; 1999, № 27, ст. 3380; 2000, № 28, ст. 2981; 2002, № 4, ст. 325; № 44, ст. 4392; 2003, № 40, ст. 3899; 2005, № 23, ст. 2278; 2006, № 50, ст. 5346; 2007, № 14, ст. 1692; № 46, ст. 5583; 2008, № 15, ст. 1549; 2012, № 51, ст. 7203).

2. Настоящие Правила устанавливают требования к устройству, выбору материалов, изготовлению, монтажу и эксплуатации работающих под избыточным, гидростатическим или вакуумметрическим давлением оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок (далее – АЭУ), отнесенных к группам А, В и С, определения которых приведены ниже в пунктах 4 – 6.

Используемые термины и определения приведены в приложении № 1 к настоящим Правилам.

3. Требования настоящих Правил не распространяются на:

а) тепловыделяющие элементы и сборки, стержни системы управления и защиты (далее – СУЗ) и другие конструкции внутри корпусов реакторов, технологических и иных каналов, содержащие делящиеся, поглощающие или замедляющие материалы;

б) трубы и устройства, встроенные внутри оборудования, разрушение которых не приводит к выходу рабочей среды за пределы этого оборудования или к протечке через элементы, разделяющие различные среды;

в) механические и электрические устройства, расположенные в оборудовании (например механизмы перегрузочных устройств, исполнительные органы СУЗ, рабочие колеса насосов);

г) устройства, размещенные в оборудовании или в трубопроводах для проверки их работоспособности;

д) внутреннюю металлическую облицовку герметичного ограждения, бассейнов перегрузки и выдержки, бассейнов-хранилищ отработавшего ядерного топлива, бетонных корпусов исследовательских реакторов;

е) трубопроводы и корпуса оборудования, изготовленные из неметаллических материалов;

ж) корпуса турбин, отсечную арматуру промежуточного перегрева пара, перепускные трубопроводы в пределах турбины, трубопроводы отбора пара от турбины до запорной арматуры, а также элементы и узлы гидравлической системы регулирования турбоустановки;

з) опоры и подвески оборудования и трубопроводов;

и) металлоконструкции и кожухи, герметизирующие внутреннее пространство реакторов канального типа, в том числе заключенную в кожух графитовую кладку и относящиеся к ней элементы;

к) металлоконструкции перегрузочного и обмывочного боксов с находящимся в них оборудованием (кроме пробок, герметизирующих перегрузочные каналы реактора) для реакторов с жидкометаллическим теплоносителем;

л) уплотнительные элементы;

м) металлоконструкции, расположенные внутри оборудования и не нагруженные в проектных режимах давлением теплоносителя;

н) части механизмов, не представляющие собой самостоятельные сосуды (например конденсаторы и теплообменники, конструктивно встроенные в оборудование);

о) гидрозатворы;

п) трубопроводы систем измерений и диагностики, относящиеся к элементам 3-го класса безопасности, с номинальным внутренним диаметром менее 15 мм;

р) оборудование и трубопроводы, использующиеся только при техобслуживании и ремонте.

gost.e-ecolog.ru

Отдельные требования и положения настоящих Правил могут быть применены организацией-разработчиком к вышеуказанному оборудованию и трубопроводам.

4. Группа А включает оборудование и трубопроводы, разрушение или отказ в работе которых является исходным событием, приводящим к превышению установленных для проектных аварий пределов повреждения тепловыделяющих элементов.

5. В группу В входят не вошедшее в группу А оборудование и трубопроводы:

а) отказ в работе или разрушение которых приводит к неустранимой штатными средствами АЭУ утечке теплоносителя, обеспечивающего охлаждение тепловыделяющих элементов и непосредственно с ними контактирующего;

б) отказ в работе или разрушение которых приводит к невыполнению какой-либо системой безопасности своих функций;

в) находящиеся в контакте с жидкометаллическим теплоносителем оборудование и трубопроводы, независимо от последствий их отказов в работе или разрушений.

6. В группу С входят не вошедшие в группы А и В оборудование и трубопроводы, отказ в работе или разрушение которых:

а) приводит к устранимой штатными средствами утечке теплоносителя, обеспечивающего охлаждение тепловыделяющих элементов и непосредственно с ними контактирующего;

б) требует введения в действие систем безопасности;

в) приводит к выходу из строя одного из каналов какой-либо системы безопасности;

г) приводит к выходу в помещения или в окружающую среду радиоактивных сред, удельная активность которых не менее удельной активности среднеактивных жидких радиоактивных отходов.

7. Для конкретного оборудования (в том числе его составных частей) и трубопроводов (в том числе деталей и сборочных единиц) группа устанавливается разработчиками проектов реакторной установки (далее – РУ) и АЭУ.

8. Действие настоящих Правил распространяется на сварные соединения оборудования и трубопроводов групп А, В и С с деталями и/или сборочными единицами, не работающими под давлением.

9. Границами между принадлежащим к различным группам оборудованием (или оборудованием и трубопроводами) служат сварные или разъемные соединения. Граничные сварные соединения относят к категории, к которой предъявляются более высокие требования для обеспечения безопасности. Категории сварных соединений устанавливаются в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих контроль сварных соединений и наплавок оборудования и трубопроводов АЭУ.

10. Должностные лица и специалисты, занятые проектированием, конструированием, изготовлением, монтажом, ремонтом, техническим обслуживанием и эксплуатацией оборудования и трубопроводов, должны проходить периодическую проверку знаний соответствующих разделов настоящих Правил в порядке и в сроки, установленные организацией, выполняющей указанные работы, но не реже одного раза в три года.

11. Техническое обслуживание и ремонт оборудования и трубопроводов должны выполнять лица, прошедшие подготовку и допущенные к самостоятельной работе в порядке, установленном эксплуатирующей организацией.

II. Проектирование и конструирование

Общие положения

12. Конструкции оборудования и трубопроводов должны отвечать требованиям настоящих Правил, а их прочность и работоспособность должны быть обоснованы для всех проектных режимов эксплуатации в течение срока службы оборудования и трубопроводов.

13. Срок службы и ресурсные характеристики оборудования и трубопроводов устанавливаются организацией-разработчиком.

14. Разработчик проекта РУ (АЭУ) и организация-разработчик оборудования и трубопроводов должны предусмотреть возможность их осмотра, технического обслуживания, ремонта, диагностирования,

gost.e-ecolog.ru

проведения гидравлических (или пневматических) испытаний и неразрушающего контроля металла[1] после изготовления, монтажа и при эксплуатации, а также замены оборудования и трубопроводов со сроком службы менее установленного для эксплуатации АЭУ в целом. Проведение автоматизированного неразрушающего контроля металла является предпочтительным. Применение ручного неразрушающего контроля металла должно быть обосновано.

15. Для оборудования и трубопроводов, контактирующих с радиоактивными средами, должна быть предусмотрена возможность дренажа теплоносителя и удаления продуктов загрязнений, дезактивации поверхностей и удаления промывочных и дезактивирующих растворов.

В оборудовании и трубопроводах, контактирующих с жидкометаллическим теплоносителем или продуктами его выделений, по решению разработчика проекта РУ допускается неполное удаление продуктов загрязнений, если этого невозможно избежать по условиям технологического процесса.

16. В РУ с водо-водяными реакторами и реакторами с жидкометаллическим теплоносителем в зонах воздействия наибольшего потока быстрых нейтронов вне активной зоны должны размещаться контейнеры с образцами-свидетелями металла.

17. Количество образцов-свидетелей и места размещения контейнеров определяются разработчиком проекта РУ. Количество образцов-свидетелей должно быть достаточным для определения каждой контролируемой характеристики металла.

18. Необходимость установки образцов-свидетелей для АЭУ с исследовательским реактором определяется разработчиком проекта РУ.

19. При проектировании должна быть предусмотрена возможность проведения раздельного гидравлического испытания трубопроводов, присоединенных к всасывающей и напорной частям насосов, если последние рассчитаны на разное давление.

20. Должны быть предусмотрены меры по защите оборудования и трубопроводов от коррозии, эрозионно-коррозионного износа или другого физико-химического воздействия рабочей среды.

21. Оборудование и трубопроводы с температурой наружной поверхности стенок выше 45 °С, расположенные в обслуживаемых помещениях, и выше 60 °С, расположенные в помещениях ограниченного доступа, должны быть теплоизолированы. Температура наружной поверхности теплоизоляции не должна превышать вышеуказанных значений. На главных циркуляционных трубопроводах на всем их протяжении и на других трубопроводах в местах, подлежащих неразрушающему эксплуатационному контролю, теплоизоляция должна быть съемной.

22. Пространственная конфигурация трубопроводов и условия закрепления оборудования и трубопроводов должны исключать их повреждение при эксплуатации вследствие температурных расширений и механических воздействий.

23. В оборудовании и трубопроводах должна быть предусмотрена возможность удаления воздуха при заполнении рабочей или испытательной средой, а также рабочей средой и конденсатом, образующимся в процессе разогрева или расхолаживания.

24. В проектной и конструкторской документации на сборочных чертежах оборудования и на чертежах деталей и сборочных единиц трубопроводов должна указываться их принадлежность к соответствующей группе. На сборочных чертежах оборудования должны указываться класс безопасности и категория сейсмостойкости, а также величины рабочего и расчетного давлений и давления гидравлических (пневмогидравлических или пневматических) испытаний.

В конструкторской документации должны быть приведены таблицы контроля качества металла.

25. В проектной документации должен быть приведен перечень незаменяемого оборудования.

26. Организации, разрабатывающие проектную и конструкторскую документацию на оборудование и трубопроводы, должны обеспечивать ее проверку на соответствие требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии до ее утверждения лицами, не участвующими в ее разработке.

27. Организации, разрабатывающие проектную и конструкторскую документацию на оборудование и трубопроводы, должны обеспечить ее сохранность на протяжении срока их службы.

---

[1] Объем и методы неразрушающего контроля определяются федеральными нормами и правилами. Здесь и далее под металлом, если особо не оговорено, понимается основной металл и сварные соединения оборудования и трубопроводов.

gost.e-ecolog.ru

Оборудование

Крышки и днища

28. Для оборудования групп А и В следует применять сферические, эллиптические, торосферические (кроме арматуры), тарельчатые крышки и днища, а для оборудования группы С, наряду с указанными, – конические и плоские крышки и днища.

29. Отношение номинальной высоты эллиптических крышек и днищ, измеренной от внутренней поверхности, к номинальному внутреннему диаметру цилиндрической части $H/D_в$ следует принимать не менее 0,2 (рис. 1а), а отношение номинального диаметра центрального отверстия, если таковое имеется, к номинальному внутреннему диаметру крышки для днища $d/D_в$ – не более 0,6 (рис. 1б).

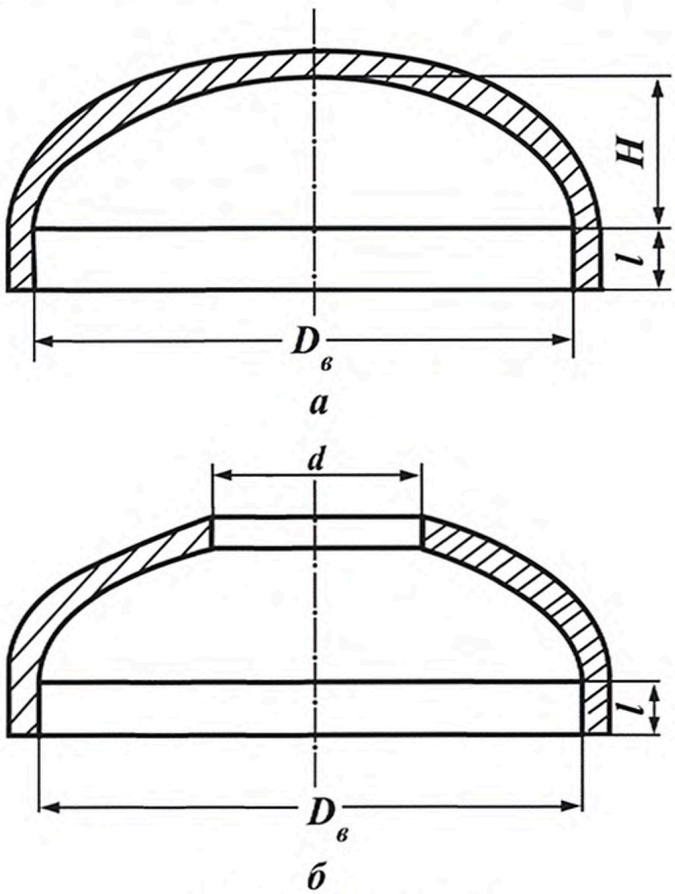

Рис. 1. Эллиптическое днище:
а – без отверстия; б – с отверстием

30. Отношение номинальной высоты выпуклой части торосферических и тарельчатых крышек и днищ, измеренной от их внутренней поверхности, к номинальному внутреннему диаметру цилиндрической части $H/D_в$ следует принимать не менее 0,25, отношение номинального диаметра центрального отверстия, если таковое имеется, к номинальному внутреннему диаметру крышки или днища $d/D_в$ – не более 0,6. Отношение номинальных радиусов R и r сферического сегмента тора к номинальному внутреннему диаметру цилиндрической части крышки или днища $D_в$ следует принимать не более 1,0 и не менее 0,1 соответственно (рис. 2).

31. Сварные соединения крышек и днищ с обечайками (трубами) и фланцами выполняются стыковыми. Применение угловых и тавровых сварных соединений допускается только при обеспечении возможности контроля неразрушающими методами.

32. Подлежащие приварке к обечайкам, трубам или фланцам эллиптические, сферические, торосферические, тарельчатые, конические и плоские крышки и днища следует изготавливать с цилиндрической отбортовкой или расточкой.

gost.e-ecolog.ru

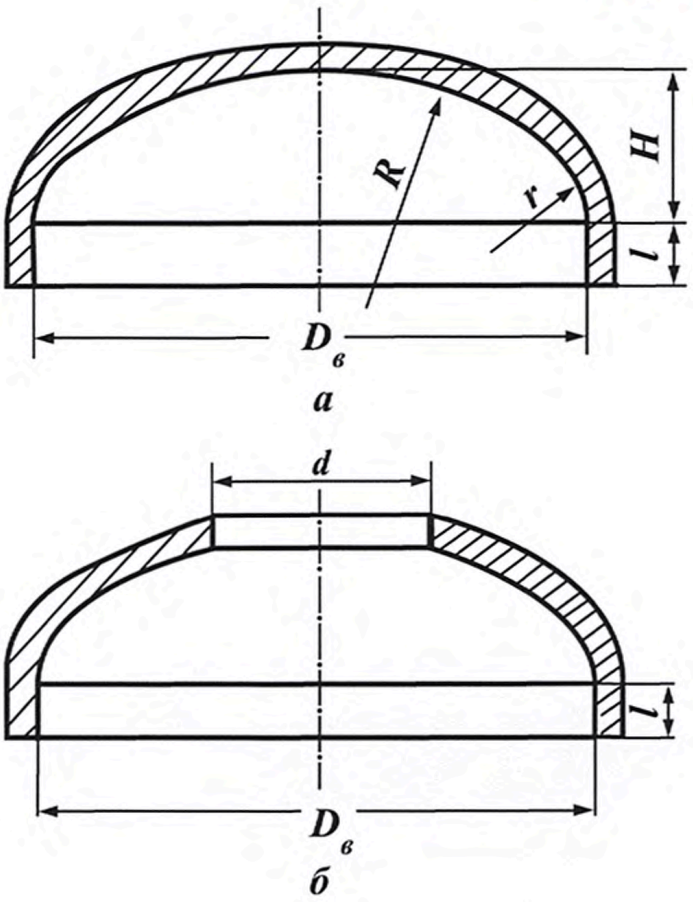

Рис. 2. Торосферическое днище:
а – без отверстия; б – с отверстием

Минимальную длину отбортовки (расточки) *l* крышек и днищ (рис. 1 и 2) следует устанавливать согласно таблице № 1, где *S* – номинальная толщина стенки крышки или днища в месте отбортовки.

Таблица № 1

S, мм	*l*, мм, не менее
$S \leq 5$	$3S + 5$
$5 < S \leq 10$	$3S + 10$
$10 < S \leq 20$	$3S + 15$
$20 < S \leq 150$	$3S + 15$
$S > 150$	$3S$

33. На отбортованных плоских крышках и днищах радиус кривизны перехода от плоской к цилиндрической части следует назначать не менее 5 мм.

Расположение люков

34. Оборудование должно иметь съемные крышки или достаточное для его осмотра и ремонта количество люков, расположенных в доступных для обслуживания местах. При наличии съемных деталей, обеспечивающих возможность проведения внутреннего осмотра оборудования, устройство в нем люков не требуется.

Допускается выполнять приварными крышки люков, используемых только для осмотра оборудования при изготовлении, монтаже и перед пуском в эксплуатацию при условии проведения контроля сварных соединений.

gost.e-ecolog.ru

35. Оборудование групп В и С, состоящее из цилиндрического корпуса с вваренными в него днищами и решетками с закрепленными в них трубками, допускается изготавливать без люков.

36. Проходные размеры люков овальной формы по наименьшей и наибольшей осям следует назначать не менее 320 и 420 мм соответственно. Допускается устройство люков круглой формы проходным диаметром не менее 400 мм.

37. Конструкция шарнирно-откидных и вставных болтов, хомутов, а также зажимных приспособлений люков, крышек и фланцев должна обеспечивать их фиксацию в заданном положении.

Расстояния между отверстиями

38. Минимальное расстояние l_1 по срединной линии между центрами двух соседних отверстий должно быть не менее 1,4 от полусуммы диаметров этих отверстий.

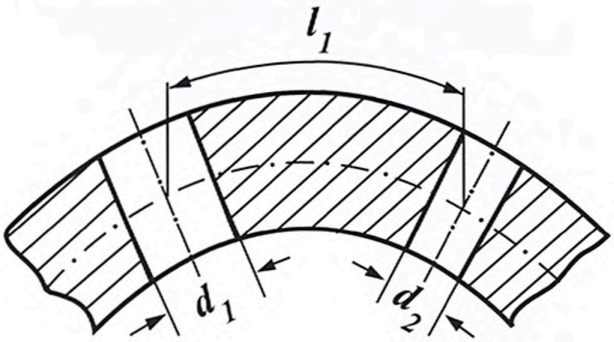

Рис.3. Расположение отверстий на криволинейной поверхности

39. Расстояние a по внутренней поверхности от кромки отверстия в сферических, эллиптических, торосферических и тарельчатых крышках и днищах до их цилиндрической части, измеренное по проекции, следует назначать не менее 0,1 от внутреннего диаметра цилиндрической части $D_в$ (рис. 4).

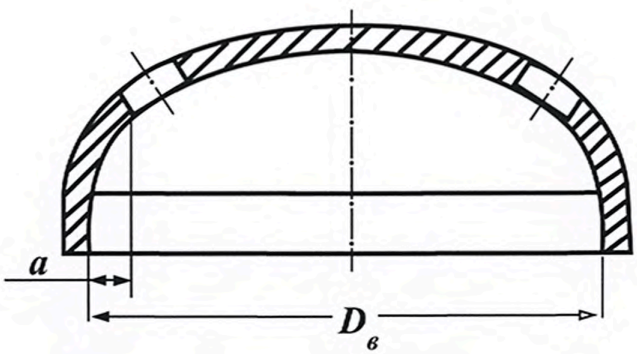

Рис. 4. Расположение отверстий в днище

40. Расстояние между центром отверстия под болт или шпильку во фланцах, крышках или нажимных кольцах и их кромкой должно быть не менее 0,85 от диаметра отверстия. Указанное требование не распространяется на фланцы с откидными болтами.

Трубопроводы

41. Для присоединения трубопровода к оборудованию (трубопроводу), подлежащему техническому обслуживанию с периодическим отсоединением оборудования (трубопровода), следует применять

gost.e-ecolog.ru

разъемные соединения. Во всех остальных случаях присоединение трубопроводов к оборудованию, а также соединение трубопроводов между собой должно производиться сваркой.

42. Средний радиус кривизны колен (гнутых отводов) трубопроводов должен составлять:

а) при изготовлении методом холодной гибки – не менее 3,5 от номинального наружного диаметра колена (нормально изогнутые колена);

б) при изготовлении методами горячего деформирования с применением гибки, протяжки, штамповки, осадки, а также для штампосварных колен – не менее номинального наружного диаметра колена (колено является крутоизогнутым, если средний радиус его кривизны менее 3,5 от номинального наружного диаметра колена).

Номинальный наружный диаметр принимается равным его значению в местах присоединения колена к другим деталям трубопроводов.

43. Допускается применять штампосварные колена, изготовленные из двух заготовок, сваренных двумя продольными швами или кольцевым швом, при соблюдении требований пункта 42 настоящих Правил.

44. Сварные секторные отводы, сварные тройники и переходы следует применять для трубопроводов группы В с рабочим давлением до 1,57 МПа и расчетной температурой до 100 °С, а также для трубопроводов группы С с рабочим давлением до 4 МПа и расчетной температурой до 350 °С.

В сварных секторах угол Θ следует принимать не более 15 ° (рис. 5).

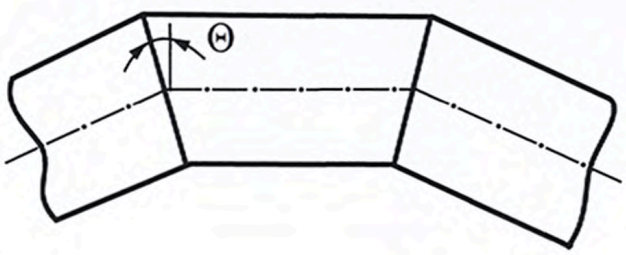

Рис. 5. Схема секторного отвода

45. Отверстия на прямых участках трубопроводов следует располагать согласно пунктам 38 – 40 настоящих Правил. Не допускаются отверстия на криволинейных участках колен, за исключением одного отверстия на колено диаметром не более 0,1 от номинального наружного диаметра колена, но не более 20 мм, для приварки штуцеров, труб и бобышек.

46. В нижних точках каждого отключаемого задвижками участка трубопровода, не имеющего естественного стока за счет уклона, следует предусматривать устройства для дренажа трубопровода. Конструкция дренажей должна обеспечивать возможность проверки исправности их состояния.

Для трубопроводов с номинальным наружным диаметром до 89 мм, изготовленных из коррозийностойких сталей аустенитного класса, наличие устройств для дренажа не является обязательным.

47. Горизонтальные участки трубопроводов должны иметь уклон не менее 0,004 в сторону организованного дренажа. Для паропроводов дренаж должен обеспечиваться при температурах, не больших, чем температура насыщения пара при рабочем давлении.

На горизонтальных участках трубопроводов с номинальным наружным диаметром до 60 мм из коррозионно-стойких сталей аустенитного класса, контактирующих с водой, пароводяной смесью и паром, допускается не предусматривать уклон для обеспечения промывки трубопроводов. На горизонтальных участках трубопроводов с номинальным наружным диаметром более 60 мм из сталей того же структурного класса или из плакированных сталей перлитного класса, контактирующих с указанными средами, допускается не предусматривать уклон, если отношение длины горизонтального участка к номинальному внутреннему диаметру трубопровода не превышает 25.

48. Для прогрева и продувки все участки паропроводов, которые могут быть отключены запорной арматурой, должны быть снабжены в концевых точках запорными клапанами, а при рабочем давлении свыше 2,16 МПа и на паропроводах, относящихся к группе В, независимо от давления, – двумя последовательно расположенными клапанами: дроссельным и запорным. В случае прогрева участка паропровода в двух направлениях должна быть предусмотрена продувка с каждого конца участка.

gost.e-ecolog.ru

49. Для паропроводов насыщенного пара и для тупиковых участков паропроводов перегретого пара должен обеспечиваться непрерывный отвод конденсата.

50. В верхних точках трубопроводов при невозможности удаления воздуха или газа через оборудование должны устанавливаться линии отвода воздуха (газа). На трубопроводах, работающих под вакуумметрическим давлением, линии отвода воздуха (газа) не устанавливаются, если воздух (газ) при гидравлических испытаниях удаляется иным способом.

51. На дренажных трубопроводах и линиях отвода воздуха (газа) из контуров с радиоактивными средами, удельная активность которых не менее удельной активности среднеактивных жидких радиоактивных отходов, должны устанавливаться две единицы запорной арматуры. На линии отвода воздуха (газа) допускается устанавливать один дроссельный и один запорный клапан.

Допускается объединение линий отвода воздуха (газа) и трубопроводов дренажа в общий трубопровод после запорной арматуры, расположенной в их необъединенной части, с установкой на нем общей запорной арматуры. Допускается объединение линий отвода воздуха (газа) из не отключаемых друг от друга участков трубопроводов, расположенных после дроссельных клапанов. В этом случае должно быть исключено перетекание рабочих сред из одних трубопроводов в другие.

52. Разработчиком проекта АЭУ (РУ) в местах постулированных аварий на трубопроводах диаметром свыше 150 мм должны быть предусмотрены устройства, ограничивающие перемещения трубопровода при его разрушении полным сечением.

Допускается не размещать указанные устройства, если в проекте обосновано, что разрушению трубопровода полным сечением предшествует образование сквозного дефекта, контролируемая утечка теплоносителя через который не препятствует безопасному останову и расхолаживанию РУ.

Сварные соединения

Общие положения

53. Угловые сварные соединения с конструкционным зазором допускается применять в зонах, не подверженных воздействию изгибающих нагрузок, а также при наличии специальных креплений, снижающих указанные нагрузки на сварные соединения.

54. Тавровые сварные соединения с конструкционным зазором допускается применять для приварки опор и вспомогательных деталей (подвесок, скоб, ребер) к оборудованию и трубопроводам.

55. Нахлёсточные сварные соединения допускается применять при приварке к оборудованию и трубопроводам таких элементов, как укрепляющие накладки, опорные плиты, подкладные листы, пластины, планки под площадки, лестницы, кронштейны, мембраны. Кольца, привариваемые с внутренней стороны корпусов для укрепления таких элементов, как люки, штуцеры, следует изготавливать с сигнальными отверстиями для контроля герметичности.

56. Стыковые сварные соединения должны выполняться с полным проплавлением.

Расположение сварных соединений

57. Продольные сварные соединения корпусов оборудования, предназначенного для работы в горизонтальном положении, не следует располагать в пределах нижнего центрального угла, равного 140°, за исключением случаев, когда обеспечены осмотр и контроль указанных соединений при эксплуатации.

58. Сварные соединения должны располагаться вне опор, за исключением случаев, когда одновременно выполняются следующие условия:

а) конструкция и размещение опоры обеспечивают контроль сварного соединения под опорой при эксплуатации;

б) при изготовлении или монтаже оборудования сварное соединение подвергается сплошному ультразвуковому или радиографическому контролю, и расположенный под опорой участок сварного соединения подвергается магнитопорошковому или капиллярному контролю.

Не допускается перекрывать опорами зоны пересечения и сопряжения сварных соединений.

gost.e-ecolog.ru

59. Не допускается применять сварные соединения при изготовлении гибов из сварных труб.

60. В пределах криволинейного участка колен допускается использовать не более одного поперечного сварного соединения.

При изготовлении штампосварных колен должны выполняться следующие требования:

а) номинальный наружный диаметр колена должен быть больше 100 мм, а средний радиус его кривизны – соответствовать значению, приведенному в пункте 42 настоящих Правил;

б) все сварные соединения колена должны быть подвергнуты сплошному неразрушающему контролю методами, предусмотренными для сварных соединений соответствующей категории;

в) на коленах с продольными сварными соединениями в пределах криволинейного участка не допускаются поперечные кольцевые сварные соединения.

61. В секторных отводах сварных труб расстояние *l* между сопряжениями поперечного кольцевого шва отвода с продольными или спиральными швами соединяемых секторов или труб следует принимать не менее 100 мм (рис. 6). Указанное расстояние измеряется между точками сопряжения осей соответствующих швов.

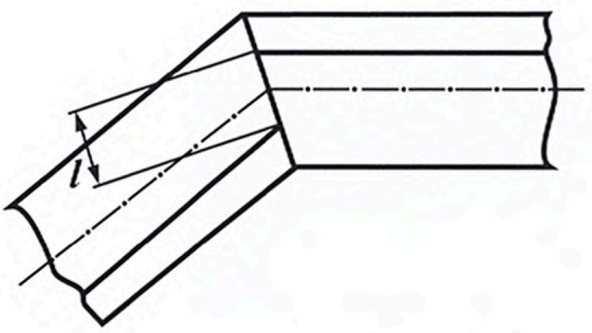

Рис. 6. Расположение сварных соединений в секторных отводах

62. Поперечные сварные соединения на кольцевых коллекторах и спирально изогнутых трубах теплообмена должны применяться только при условии сплошного радиографического или ультразвукового контроля указанных соединений.

Расстояния между сварными соединениями

63. В поперечных стыковых сварных соединениях деталей (или сборочных единиц) с продольными сварными соединениями совмещение осей продольных швов двух соседних деталей не допускается.

Оси указанных швов следует смещать относительно друг друга на расстояние, составляющее не менее трехкратной номинальной толщины более толстостенной из соединяемых деталей, но не менее чем на 100 мм. Последнее условие не распространяется на сварные соединения деталей с номинальным наружным диаметром менее 100 мм.

Для цилиндрических деталей (или сборочных единиц) с продольными швами, выполненными автоматической сваркой, допускается уменьшать указанное расстояние при проведении радиографического и ультразвукового, а также капиллярного или магнитопорошкового контроля участков сопряжения или пересечения продольных и поперечных сварных соединений.

64. При изготовлении днищ или крышек из нескольких деталей с расположением швов по хорде расстояние *a* от внешнего края шва до параллельного хорде диаметра днища или крышки следует принимать не более 0,2 от номинального внутреннего диаметра днища или крышки *D* (рис. 7).

Расстояние *b* между внешним краем кругового сварного соединения на днищах и крышках (за исключением сферических и тарельчатых) и центром днища или крышки следует принимать не более 0,25 от номинального внутреннего диаметра *D* днища или крышки. Минимальное расстояние между краями двух соседних радиальных или меридиональных сварных соединений следует принимать не менее трех номинальных толщин днища или крышки, но не менее 100 мм (рис. 8). Требования к расположению кругового шва не распространяются на швы приварки крышек и днищ к фланцам и обечайкам.

gost.e-ecolog.ru

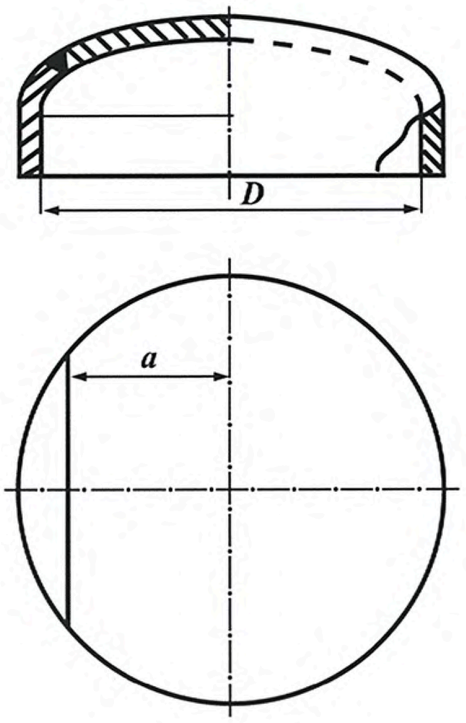

Рис. 7. Расположение хордовых швов

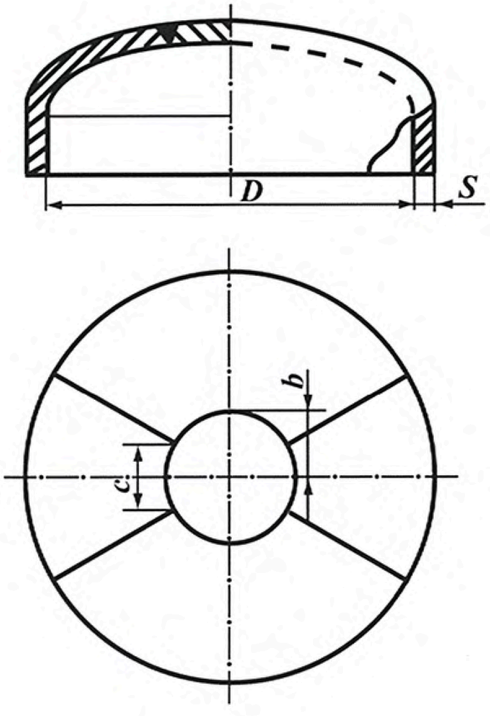

Рис. 8. Расположение радиальных и круговых швов

gost.e-ecolog.ru

65. Расстояние c между краем углового сварного соединения приварки штуцера, люка, трубы или других цилиндрических полых деталей и краем ближайшего стыкового сварного соединения оборудования или трубопровода следует принимать не меньше трехкратной расчетной высоты углового шва h и не меньше трехкратной номинальной толщины стенки s привариваемой детали (рис. 9).

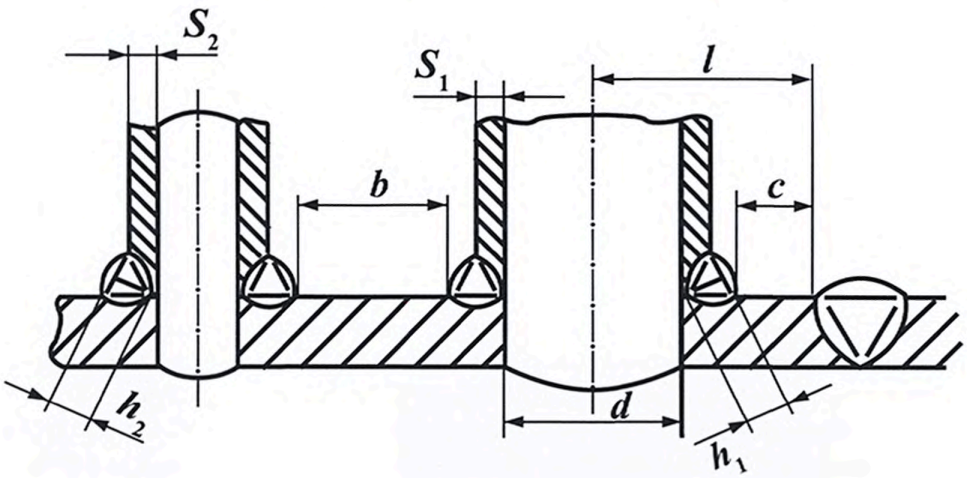

Рис. 9. Расположение сварных соединений приварки патрубков:
$c \geq 3h_1$; $c \geq 3S_1$; $l \geq 0{,}9d$, $b \geq 3h_2$; $b \geq 3S_2$ ($S_2 > S_1$, $h_2 > h_1$)

66. Расстояние l между краем стыкового сварного соединения оборудования или трубопровода и центром ближайшего к нему отверстия следует принимать не менее 0,9 от диаметра отверстия d при соблюдении указаний пункта 65 (рис. 9).

67. Допускается уменьшение указанных в пунктах 65 и 66 расстояний (в том числе расположение отверстий в стыковом сварном шве) при одновременном соблюдении следующих требований:

а) сверление отверстий должно быть произведено после термической обработки (если таковая предусмотрена) стыкового сварного соединения и его сплошного неразрушающего контроля методами, предусмотренными для сварных соединений соответствующей категории; сверление отверстий допускается производить до термической обработки сварного соединения, если после приварки патрубков и выполнения термической обработки производится расточка (рассверловка) отверстия с удалением корневой части шва; в этом случае термическую обработку стыковых сварных соединений, в которых выполнены отверстия для приварки патрубков, допускается совмещать с термической обработкой (если таковая предусмотрена) угловых сварных соединений приварки патрубков;

б) предел текучести металла шва стыкового сварного соединения при расчетной температуре должен быть не ниже предела текучести основного металла (пределы текучести принимаются по документам по стандартизации на материалы или по таблицам федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, при отсутствии таких сведений в указанной документации допускается использовать сертификатные данные); это требование не является обязательным в случае приварки патрубков и труб без развальцовки, если напряжения в стыковом сварном соединении оборудования или трубопровода не превышают пределы текучести металла шва и основного металла при расчетной температуре;

в) внутренняя поверхность отверстий должна быть подвергнута капиллярному или магнитопорошковому контролю.

Указанные требования должны быть оговорены в конструкторской документации на изделие.

68. Расстояние между осями соседних поперечных стыковых сварных соединений цилиндрических и конических деталей следует принимать не менее трехкратной номинальной толщины стенки свариваемых деталей (по большой толщине), но не менее 100 мм для деталей, имеющих номинальный наружный диаметр более 100 мм, и не менее указанного диаметра при его значении до 100 мм включительно.

Это условие не распространяется на сварные соединения приварки трубопроводов к патрубкам оборудования, если патрубки подвергались термообработке в составе оборудования, а также на сварные

gost.e-ecolog.ru

соединения приварки трубных досок и деталей типа колец, имеющих толщину, превышающую более чем в 2 раза толщину отбортовки под сварку.

69. Расстояние от края сварного соединения штуцера до края ближайшего поперечного сварного соединения трубы при приварке штуцеров к камерам измерительных диафрагм следует принимать не менее трех толщин стенки привариваемого штуцера и трехкратной расчетной высоты углового шва. Допускается размещать штуцера с наружным диаметром до 30 мм в зоне термического влияния кольцевых соединений измерительных устройств с соплами и диафрагмами.

70. Расстояние b между краями ближайших угловых сварных соединений приварки патрубков, штуцеров или труб к оборудованию (или трубопроводам) следует принимать не менее трех высот углового сварного соединения или трех номинальных толщин стенок привариваемых деталей (рис. 9). При различных значениях указанных высот или толщин следует принимать их большее значение. Эти условия не распространяются на приварку труб к трубным доскам (решеткам) и коллекторам.

71. При приварке не нагружаемых давлением плоских деталей к поверхностям оборудования и трубопроводов расстояние a между краем углового соединения приварки этих деталей и краем ближайшего стыкового сварного соединения следует принимать не менее трех расчетных высот угловых сварных соединений (рис. 10). Расстояние b между краями угловых сварных соединений ближайших привариваемых деталей определяется по наибольшей расчетной высоте углового сварного соединения.

При приварке деталей и устройств к корпусу оборудования допускается пересечение стыковых сварных соединений корпуса угловыми сварными соединениями с высотой не более 0,5 от номинальной толщины стенки корпуса, но не более 10 мм.

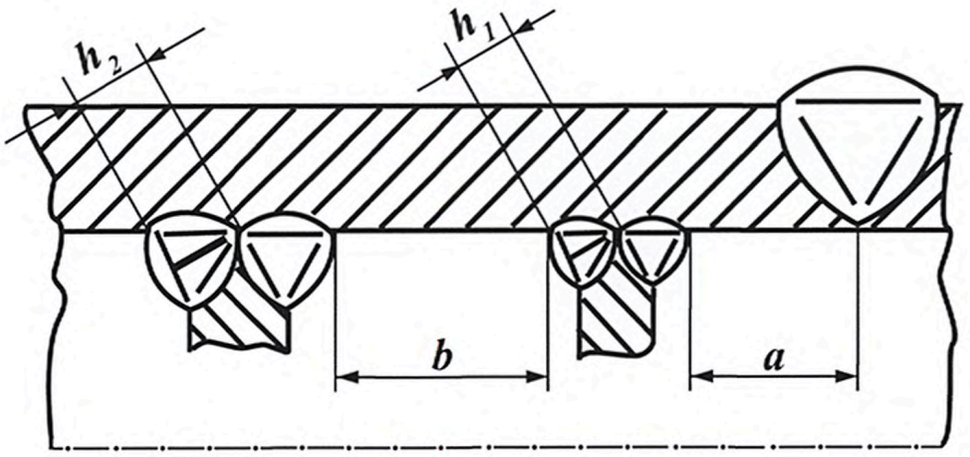

Рис. 10. Расположение сварных соединений приварки деталей к оборудованию и трубопроводам

72. Расстояние l между краем шва стыкового сварного соединения трубопровода с патрубком (штуцером) оборудования и краем шва ближайшего стыкового сварного соединения на трубопроводе следует принимать не менее $6S$ для трубопроводов с номинальным наружным диаметром более 100 мм, но не менее номинального наружного диаметра для трубопроводов меньшего диаметра (рис. 11), где S – наибольшая из номинальных толщин соединяемых деталей.

73. В подлежащих местной термообработке стыковых сварных соединениях цилиндрических деталей L длину свободного прямого участка в каждую сторону от оси шва (или от осей крайних швов при одновременной местной термообработке группы сварных соединений) следует принимать не менее:

$$L = \sqrt{(D - S)\,S},$$

где D – номинальный наружный диаметр соединяемых деталей.

Длину указанных участков следует принимать не менее номинального наружного диаметра сваренных деталей при его значениях до 100 мм включительно и не менее 100 мм при значениях диаметра более 100 мм.

gost.e-ecolog.ru

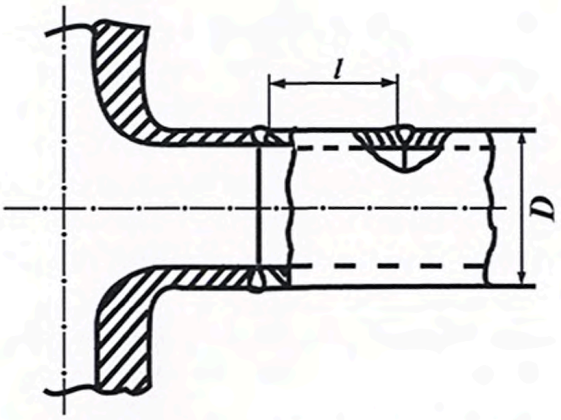

Рис. 11. Расположение сварных соединений трубопровода с патрубком

Свободным прямым участком считается участок (с наклоном не более 15°) от оси шва до края ближайшей приварной детали, начала гиба, края соседнего поперечного шва и т. д.

74. В подлежащих ультразвуковому контролю стыковых сварных соединениях длину свободного прямого участка в каждую сторону от оси шва следует принимать не менее указанной в таблице № 2.

Таблица № 2

Величина *S*, мм	**Длина свободного прямого участка *L*, мм, не менее**
$S \leq 15$	100
$15 < S \leq 30$	$6S + 25$
$30 < S \leq 36$	$6S + 25$
$S > 36$	$6S + 30$

75. Расстояние от края стыкового сварного соединения до начала криволинейного участка гиба на трубопроводах с номинальным наружным диаметром 100 мм и более следует принимать не менее $6S_u + 30$, а для трубопроводов с номинальным наружным диаметром до 100 мм – не менее номинального наружного диаметра трубы.

Для штампованных, кованых и штампосварных колен (отводов), гнутых труб поверхностей теплообмена и крутоизогнутых колен допускается уменьшение прямого участка колена (отвода), а также расположение поперечного сварного шва на границе прямого и криволинейного участков.

76. При сварке патрубков (штуцеров) с трубопроводами группы С, изготовленными из труб с продольными или спиральными швами, не допускается выход швов труб в угловые точки пересечения образующих трубы и штуцера. Измеряемое на наружной поверхности минимальное расстояние от указанных точек до осей швов труб следует назначать не менее 100 мм (рис. 12).

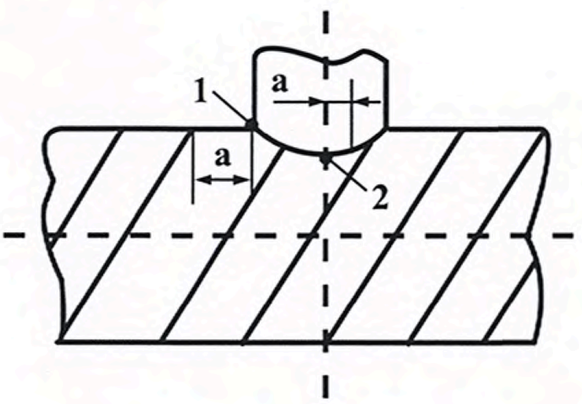

Рис. 12. Сварка патрубков (штуцеров) с трубопроводами со спиральными швами

gost.e-ecolog.ru

При сварке накладок с опорами и подвесками трубопроводов из труб со спиральными швами минимальное расстояние между краем углового шва приварки накладки и краем стыкового спирального шва трубы следует принимать не менее трех номинальных толщин стенки трубы.

77. При приварке к оборудованию или трубопроводам деталей (сборочных единиц), прямые участки которых имеют ограниченную длину или отсутствуют (тройники, крутоизогнутые колена, штампованные и штампосварные переходы и т.п.), требования пунктов 74 – 76 не являются обязательными при условии проведения местной термической обработки или/и ультразвукового контроля сварных соединений.

Дополнительные требования к оборудованию и трубопроводам с жидкометаллическим теплоносителем

78. Корпус реактора должен быть заключен в страховочный корпус. Примыкающие к корпусу трубопроводы должны быть заключены в страховочные кожухи. Высота страховочного корпуса должна превышать максимально возможный уровень теплоносителя в корпусе реактора.

Страховочные кожухи следует размещать на трубопроводах до второй запорной арматуры включительно.

79. Не допускается присоединение трубопроводов к корпусу реактора, а также устройство люков в страховочном корпусе ниже уровня, при котором нарушается циркуляция теплоносителя в первом контуре.

80. Должны быть предусмотрены меры по предотвращению затвердевания теплоносителя. Оборудование и трубопроводы, постоянно или периодически заполняемые натрием, должны оснащаться системами обогрева и контроля температуры.

Системы обогрева должны обеспечивать последовательный разогрев оборудования и трубопроводов, начиная с полостей со свободной поверхностью теплоносителя.

На оборудование и трубопроводы, эксплуатирующиеся в парах теплоносителя, допускается не устанавливать систему обогрева при соответствующем обосновании безопасности эксплуатации. Системы обогрева и контроля температуры первого контура должны иметь необходимое резервирование.

81. Должен быть обеспечен контроль утечек теплоносителя из оборудования и трубопроводов и контроль герметичности их страховочных корпусов и кожухов. Средства контроля должны иметь 100% резервирование.

82. Должна быть предотвращена возможность повышения давления выше расчетного в трубопроводах, полностью заполненных теплоносителем, имеющих электрообогрев и которые могут быть отсечены от полостей со свободной поверхностью.

83. Должен быть предусмотрен дренаж теплоносителя, за исключением случаев, когда он нецелесообразен в связи с функциональным назначением или требованиями безопасности оборудования или трубопровода.

84. При конструировании оборудования должны применяться решения, предотвращающие попадание воды и примесей нефтепродуктов из систем охлаждения и смазки в теплоноситель выше установленных в проекте пределов.

85. На всех трубопроводах сдувки газа из полостей с теплоносителем должны быть предусмотрены ловушки паров металла.

86. Угловые сварные соединения приварки страховочных корпусов (кожухов) к оборудованию и трубопроводам допускается выполнять с конструкционным зазором.

87. Присоединение патрубков трубопроводов к страховочному корпусу реактора ниже уровня теплоносителя в корпусе реактора допускается при условии их демонтажа и установки заглушки на страховочном корпусе после заполнения корпуса реактора теплоносителем.

88. Приварку трубопроводов с номинальным наружным диаметром более 300 мм к корпусу реактора или к страховочному корпусу следует выполнять стыковым швом к отбортованной части корпуса.

89. Для страховочных корпусов и кожухов допускается применение секторных отводов и сварных переходов.

gost.e-ecolog.ru

III. Материалы

90. Материалы для оборудования и трубопроводов АЭУ должны выбираться с учетом их физико-механических, технологических характеристик и условий эксплуатации для обеспечения работоспособности оборудования и трубопроводов в течение их срока службы.

91. Следует использовать основные материалы[2], приведенные в Перечне документов по стандартизации на основные материалы, разрешенные к применению для оборудования и трубопроводов АЭУ (далее – Перечень материалов). Перечень материалов является частью сводного перечня документов по стандартизации в области использования атомной энергии.

92. Следует использовать сварочные материалы, соответствующие требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих сварку и наплавку при изготовлении оборудования и трубопроводов АЭУ.

93. При разработке Перечня материалов в него вносятся:

а) документы на материалы, допущенные к применению в АЭУ до утверждения настоящих Правил;

б) документы на новые материалы в соответствии с требованиями, изложенными в пункте 95 настоящих Правил.

94. К новым материалам относятся:

а) материалы, в том числе импортные, документы на которые не приведены в Перечне материалов;

б) материалы, документы на которые приведены в Перечне материалов, в случае их применения при параметрах рабочей среды, облучения и при значениях температуры, выходящих за пределы, указанные в Перечне материалов.

95. Для включения в Перечень материалов документа на новый материал должны быть проведены испытания материала, результаты которых приводятся в отчете, обосновывающем его применение.

При соответствии указанного отчета требованиям приложения № 2 эксплуатирующая организация направляет в орган управления использованием атомной энергии предложение о включении документа на новый материал в Перечень материалов.

96. Для изготовления конкретного оборудования или трубопроводов допускается применение новых материалов по совместному техническому решению организации-разработчика, эксплуатирующей организации и организации-изготовителя. Указанное решение с экспертным заключением должно быть представлено в Ростехнадзор.

IV. Изготовление и монтаж

Общие требования

97. Изготовление и монтаж оборудования и трубопроводов следует производить в соответствии с документацией, регламентирующей содержание и порядок выполнения технологических и контрольных операций. Результаты должны фиксироваться в отчетной и учетной документации.

98. Сварка, наплавка, термообработка и контроль сварных соединений и наплавок оборудования и трубопроводов должны проводиться в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих сварку, наплавку и контроль сварных соединений и наплавок при изготовлении оборудования и трубопроводов АЭУ.

99. Организация, использующая материалы и/или комплектующие изделия, должна проводить входной контроль их качества. Результаты входного контроля должны фиксироваться в отчетной документации.

100. Детали и сборочные единицы должны иметь маркировку, позволяющую идентифицировать их в процессе изготовления и монтажа. Маркировка деталей и сборочных единиц выполняется красками, электрографическим или ударным (клеймение) способами. Маркировка деталей и сборочных единиц из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов электрографическим способом допускается для оборудования и трубопроводов, контактирующих с жидкометаллическим теплоносителем. Глубина

[2] Смотреть также пункт 254.

gost.e-ecolog.ru

отпечатков при нанесении маркировки ударным способом не должна превышать 0,3 мм. Кромки клейм не должны иметь острых граней.

101. На корпусах оборудования организацией-изготовителем должна быть установлена табличка с нанесенными на ней следующими данными:

а) наименование или товарный знак организации-изготовителя;

б) наименование оборудования;

в) его заводской номер и год изготовления;

г) значения расчетного давления и расчетной температуры;

д) значение давления гидравлических (пневмогидравлических или пневматических) испытаний;

е) тип рабочей среды.

Места маркировки должны указываться в конструкторской документации и быть доступны во время эксплуатации.

Требования данного пункта не распространяются на корпуса арматуры.

Методы изготовления

102. Резку полуфабрикатов (заготовок) и вырезку отверстий следует проводить по технологии, исключающей образование трещин. После термической резки следует выполнять механическую обработку кромок.

103. Днища и крышки, а также их детали следует изготавливать штамповкой из одного листа или сварной листовой заготовки (из предварительно сваренных между собой листов).

Допускается изготовление днищ, крышек и их деталей свободной ковкой машинным способом при условии их последующего сплошного ультразвукового или радиографического контроля.

104. Высадку горловин в обечайках, днищах, крышках и других деталях или сборочных единицах следует выполнять машинным способом.

105. Допускается раздача или обжатие концов труб для обеспечения сопряжения их внутренних поверхностей при сварке.

Холодная раздача (обжатие) допускается только на трубах, для которых регламентированное документами по стандартизации минимальное значение относительного удлинения металла при температуре 20 °С составляет не менее 18%.

Применение горячей раздачи (обжатия) концов труб устанавливается в технологической документации.

106. Сопрягаемые поверхности приварных деталей (например накладок, ребер жесткости, скоб, подвесок) должны иметь ту же конфигурацию, что и поверхность в местах приварки указанных деталей.

Допустимый зазор между краями поверхности приварной детали и поверхностью изделия должен быть не менее половины расчетной высоты углового шва, но не более 5 мм, если в конструкторской документации не установлены более жесткие требования.

107. Холодный натяг трубопроводов следует проводить после выполнения всех сварных соединений (за исключением замыкающего шва) на участке натяга, их термообработки (если она предусмотрена), контроля качества выполненных сварных соединений и окончательного закрепления неподвижных опор на концах участка натяга. Допустимая величина холодного натяга (расстояние между концами сближаемых труб) должна быть указана в проектной документации. Сварка замыкающего шва в сборочном приспособлении должна производиться в присутствии представителя эксплуатирующей организации. Сборочное приспособление можно снимать с замыкающего шва только после полного его остывания.

108. Если для сборки завершающего сварного соединения трубопровода применяется натяг, то характеризующие его параметры должны быть зафиксированы в свидетельстве о монтаже и направлены разработчику проекта АЭУ.

Допуски

109. Допуски форм и размеров деталей устанавливаются в документах по стандартизации на изделие. Допуски не должны превышать значений, приведенных в пунктах 110 – 117 настоящих Правил.

110. Отклонение наружного диаметра цилиндрических деталей (кроме труб), изготовленных из

gost.e-ecolog.ru

листов, поковок и отливок, следует назначать не более 1% от его номинального значения, но не более 20 мм. Овальность вышеуказанных цилиндрических деталей не должна превышать 1%.

В местах приварки штуцеров (патрубков), труб, опор, цапф и других деталей отклонение наружного диаметра следует назначать не более 1,5% от его номинального значения, но не более 30 мм. В этом случае овальность не должна превышать 1,5%.

111. Отклонение внутреннего диаметра сферических днищ и крышек должно быть не более 1% от его номинального значения, но не более 20 мм.

112. Отклонение от заданного чертежом профиля днищ и крышек (кроме сферических) следует назначать не более 1% от номинального значения внутреннего диаметра днища (крышки), но не более 20 мм.

113. В высаженных горловинах радиус галтели на наружной поверхности горловины R следует назначать не менее номинальной толщины стенки детали в месте высадки горловины S, но не менее 20 мм (рис. 13).

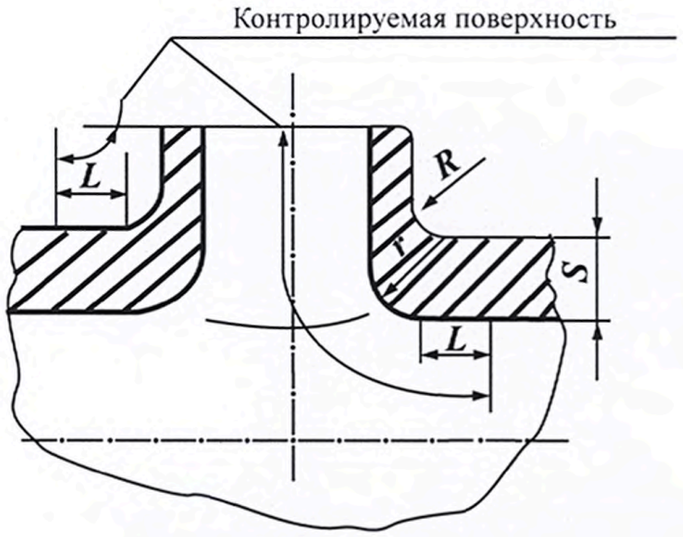

Рис. 13. Схема высаженной горловины

Допускается уменьшение значения R до $0{,}25S$ при значениях S свыше 20 мм и до 5 мм при значениях S до 20 мм включительно при условии, что после высадки горловины деталь подвергают термообработке и капиллярному или магнитопорошковому контролю наружной и внутренней поверхностей горловины в пределах зоны, обозначенной на рис. 13 размером L. Размеры этой зоны устанавливаются технологической документацией. Для деталей из сталей аустенитного класса и из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей перлитного класса допускается совмещать горячую высадку горловины и термообработку. Капиллярный и магнитопорошковый контроль проводят после механической обработки горловины.

Требования к радиусам галтелей должны быть выдержаны как до механической обработки горловин, так и после нее.

114. Овальность гнутых участков труб не должна превышать 6% на деталях трубопроводов (например, коленах, отводах) группы А, 8% – на деталях трубопроводов группы В и 12% – на деталях трубопроводов группы С.

Овальность гнутых участков труб теплообменного оборудования всех групп не должна превышать 12%.

115. Положения пункта 114 не распространяются на тонкостенные цилиндрические детали, изменяющие свою форму под действием собственного веса и/или веса присоединяемых деталей, с отношением номинальной толщины стенки к номинальному наружному диаметру менее 0,02.

116. Гнутые участки труб следует изготавливать таким образом, чтобы на их внутреннем обводе высота волнистости не превышала значений, установленных конструкторской документацией и документами по стандартизации, а ширина каждой гофры превышала ее высоту не менее чем в 3 раза.

Технология исправления недопустимой волнистости должна быть согласована с материаловедческой организацией.

gost.e-ecolog.ru

117. Крутоизогнутые колена (отводы) с номинальным наружным диаметром более 57 мм и нормально изогнутые колена с номинальным наружным диаметром более 150 мм, предназначенные для изготовления оборудования и трубопроводов групп А и В, подлежат сплошному контролю овальности и утонения стенки. В остальных случаях контроль овальности и утонения стенки колен на криволинейных участках проводят выборочно в объеме не менее 10% колен каждого типоразмера, изготовленных по одному заказу и по одной и той же технологии (но не менее двух колен).

Термообработка

118. Необходимость термообработки сборочных единиц и деталей при изготовлении, монтаже или ремонте устанавливается требованиями конструкторской или технологической документации.

119. Вид термообработки (отпуск, нормализация или закалка с последующим отпуском, аустенизация) и ее режимы (скорость нагрева, температура и время выдержки, условия охлаждения) устанавливаются документами по стандартизации на полуфабрикаты, а при отсутствии соответствующих указаний – технологической документацией.

120. При термообработке следует обеспечить контроль заданных режимов нагрева и выдержки с регистрацией их параметров.

121. Механические характеристики материала, прошедшего термообработку, определяются при испытаниях образцов, вырезанных из припусков или специально изготовленных. Образцы следует изготавливать из материала той же партии (плавки), что и контролируемое изделие, и подвергать технологическим операциям в том же объеме и по тем же режимам, что и изделие в процессе изготовления или монтажа (вместе с контролируемым изделием или отдельно от него), с учетом отпусков в случаях исправления дефектов металла.

Контроль качества основных материалов

122. После резки и механической обработки торцы деталей и/или сборочных единиц и кромки отверстий должны быть проконтролированы на отсутствие трещин, расслоений и других дефектов.

123. Методы и объемы контроля, а также нормы оценки качества должны быть установлены в технологической и конструкторской документации с учетом требований документов по стандартизации на соответствующие полуфабрикаты (заготовки).

124. Крутоизогнутые колена (отводы) с номинальным наружным диаметром свыше 57 мм и нормальноизогнутые колена с номинальным наружным диаметром свыше 150 мм, предназначенные для изготовления оборудования и трубопроводов групп А и В, подлежат 100% контролю на овальность и на утонение (утолщение) стенки.

В остальных случаях контроль овальности и утонения (утолщения) стенки колен на криволинейных участках проводят выборочно в объеме не менее 10% колен каждого типоразмера, изготовленных по одному заказу и по одной и той же технологии (но не менее двух колен).

Документация

125. Технологическая документация должна быть разработана в соответствии с конструкторской, проектной и/или монтажной документацией на оборудование и трубопроводы с соблюдением требований распространяющихся на оборудование и трубопроводы документов по стандартизации. Монтажная документация на головные образцы оборудования и трубопроводов и вносимые в нее изменения, в том числе и для последующих серийных образцов, должна быть согласована организацией-разработчиком. Технологическая документация на выплавку и разливку, термическую резку, обработку давлением, сварку, наплавку и термическую обработку металла оборудования (или трубопровода) группы А должна быть согласована материаловедческой организацией.

126. Вместе с поставляемым оборудованием должен передаваться его паспорт, который должен содержать:

а) наименование организации-изготовителя;

gost.e-ecolog.ru

б) наименование оборудования и его обозначение, наименование нормативного документа на изготовление оборудования;

в) заводской номер и год изготовления оборудования;

г) группу, класс безопасности, категорию сейсмостойкости;

д) технические характеристики оборудования и его основных частей, включая сведения о рабочей среде, расчетных давлении и температуре;

е) сведения о химическом составе и механических характеристиках материалов деталей, сварных соединений и наплавок (для последних – только химический состав);

ж) сведения о термообработке;

з) сведения об отклонениях от конструкторской и/или проектной документации;

и) сведения о результатах неразрушающего контроля материала деталей, сварных соединений и наплавок;

к) сведения об исправлении дефектов при изготовлении;

л) параметры и результаты испытаний;

м) срок службы оборудования и его ресурсные характеристики;

н) сведения о консервации и упаковывании;

о) заключение о соответствии изготовленного оборудования требованиям настоящих Правил и конструкторской документации;

п) гарантийные обязательства;

р) иные сведения по согласованию с эксплуатирующей организацией.

В течение срока службы оборудования паспорт должен пополняться сведениями о местонахождении, регистрации оборудования, выполненных испытаниях, технических освидетельствованиях, ремонтах, эксплуатационном контроле состояния металла, а также значениями ресурсных характеристик, определяемых при эксплуатации.

В паспортах оборудования, в котором размещаются образцы-свидетели, должны быть приведены сведения об образцах-свидетелях в объеме, необходимом для их идентификации.

Если оборудование доизготавливается на монтажной площадке, то паспорт оформляется организацией-изготовителем после доизготовления.

Требования данного пункта не распространяются на паспорта арматуры.

127. К оборудованию должны быть приложены:

а) руководство по эксплуатации, содержащее сведения, необходимые для проверки основных размеров и соответствия оборудования установленным требованиям, а также сведения об оснащении арматурой, если она поставляется вместе с оборудованием;

б) копия сертификата соответствия, если оборудование подлежит подтверждению соответствия в форме обязательной сертификации;

в) расчет на прочность или выписка из него со ссылкой на расчет и с описанием исходных данных и результатов;

г) паспорта арматуры, если она поставляется в составе оборудования.

При наличии отступлений от конструкторской и/или проектной документации к оборудованию также должны быть приложены документы, содержащие сведения об устраненных отступлениях, или решение о допуске оборудования, согласованное эксплуатирующей организацией.

128. Организация-изготовитель должна передавать эксплуатирующей организации свидетельства об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопроводов. Монтажная организация должна передавать эксплуатирующей организации свидетельства о монтаже оборудования и/или трубопроводов.

129. В свидетельстве об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопроводов должны быть приведены:

а) наименование организации-изготовителя;

б) наименование деталей и сборочных единиц трубопроводов;

в) сведения о рабочей среде, расчетных давлении и температуре;

г) группа, класс безопасности и категория сейсмостойкости трубопровода;

д) сведения о трубах, фасонных и крепежных деталях, включая сертификатные данные на материалы;

е) сведения об арматуре, установленной организацией-изготовителем на деталях и сборочных

gost.e-ecolog.ru

единицах трубопровода, если она поставляется вместе с деталями и сборочными единицами;

ж) сведения о термообработке сборочных единиц (в случае ее проведения);

з) сведения об исправлении дефектов при изготовлении;

и) результаты гидравлических испытаний;

к) сведения о результатах неразрушающего контроля деталей, сварных соединений и наплавок;

л) сведения об отклонениях от конструкторской и/или проектной документации;

м) заключение о соответствии изготовленных деталей и сборочных единиц требованиям настоящих Правил и конструкторской документации.

При наличии отступлений от конструкторской и/или проектной документации должны быть приложены документы, содержащие сведения об устраненных отступлениях, или решение о допуске оборудования, согласованное эксплуатирующей организацией.

130. В свидетельствах о монтаже оборудования (или трубопровода) должны быть приведены:

а) наименование монтажной организации;

б) наименование оборудования (или трубопровода);

в) сведения об оборудовании (или трубопроводе), включая его группу, класс безопасности и категорию сейсмостойкости, сведения о рабочей среде;

г) не включенные в паспорт оборудования (или трубопровода) сведения о крепежных деталях и сборочных единицах;

д) сведения об отклонениях от проектной и/или конструкторской документации при монтаже;

е) сведения о сварных соединениях, наплавках и термообработке, выполненных при монтаже;

ж) сведения об исправлении дефектов при монтаже;

з) сведения об арматуре, установленной при монтаже;

и) сведения об опорах и подвесках;

к) данные, полученные при использовании натяга трубопровода, в соответствии с пунктом 110;

л) результаты гидравлических испытаний;

м) заключение о соответствии выполненных работ проектной и/или конструкторской документации.

К свидетельству о монтаже трубопровода должна быть приложена пространственная исполнительная схема трубопровода с указанием параметров рабочей среды, геометрических размеров и расположения сварных соединений, мест снятия тепловой изоляции, опор, реперов, арматуры и контрольно-измерительных приборов (далее – КИП).

При наличии отступлений от конструкторской и/или проектной документации к свидетельству о монтаже трубопровода также должны быть приложены документы, содержащие сведения об устраненных отступлениях, или решение о допуске оборудования, согласованное эксплуатирующей организацией.

131. Паспорта трубопроводов групп А, В и С составляет эксплуатирующая организация. В паспорте трубопровода должны быть приведены:

а) сведения о трубопроводе, в том числе его назначение, класс безопасности, группа, категория сейсмостойкости, год окончания монтажа и наименование монтажной организации;

б) обозначение чертежа трубопровода и наименование организации-изготовителя деталей и сборочных единиц трубопровода;

в) сведения о рабочей среде, расчетном и рабочем давлении и расчетной температуре;

г) срок службы трубопровода;

д) сведения об арматуре;

е) перечень прилагаемой к паспорту документации.

В течение срока службы трубопровода паспорт должен пополняться сведениями о регистрации трубопровода, выполненных гидравлических испытаниях, технических освидетельствованиях, эксплуатационных контролях состояния металла, ремонтах, заменах, а также значениями ресурсных характеристик, определяемых при эксплуатации.

132. К паспорту трубопровода должны быть приложены:

а) свидетельства об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопроводов;

б) свидетельство о монтаже трубопровода;

в) паспорт(а) арматуры;

г) акт приемки монтажа;

gost.e-ecolog.ru

д) перечень комплекта поставки трубопровода, включающий наименования деталей и сборочных единиц.

133. Форму паспорта оборудования (или трубопровода), свидетельства об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопроводов, свидетельства о монтаже оборудования (или трубопровода) устанавливает эксплуатирующая организация.

134. Должна быть обеспечена сохранность оформленных паспортов оборудования и трубопроводов на протяжении срока их службы.

Образцы-свидетели

135. Вместе с поставляемым оборудованием должен передаваться комплект образцов-свидетелей, если это предусмотрено пунктом 16 настоящих Правил. Также должен поставляться дополнительный комплект образцов-свидетелей для определения исходного состояния металла.

136. Образцы-свидетели основного металла должны изготавливаться из припусков штатных заготовок, которые предназначены для изготовления оборудования.

137. Образцы-свидетели для контроля металла сварных соединений должны выполняться по штатной технологии сварочными материалами той же партии, что и соответствующие сварные соединения оборудования.

138. Заготовки для изготовления образцов-свидетелей должны подвергаться совместной термообработке по той же технологии, что и металл оборудования.

V. Гидравлические, пневмогидравлические и пневматические испытания

Общие положения

139. Цель испытаний – проверка прочности и плотности оборудования и трубопроводов.

140. Испытания на прочность проводят:

а) при изготовлении организацией-изготовителем оборудования и/или деталей и сборочных единиц трубопроводов;

б) после монтажа оборудования и трубопроводов;

в) при технических освидетельствованиях в процессе эксплуатации;

г) после выполнения ремонта (за исключением ремонта с глушением трубок парогенератора) с использованием сварки (наплавки) в случаях, когда невозможно проведение контроля сварных соединений неразрушающими методами в объеме, регламентированном нормативной документацией.

141. Не допускается проводить испытания на прочность системы первого контура водо-водяных реакторов с невыгруженной активной зоной, если безопасность выполняемых работ не обоснована.

142. Испытания на плотность должны подтвердить отсутствие протечек оборудования и трубопроводов. Испытания на плотность после разгерметизации разъемных соединений являются обязательными.

143. Пневматические испытания, если обеспечена их безопасность, должны проводиться для следующих видов оборудования и трубопроводов:

а) нагружаемых давлением газа;

б) работающих под вакуумметрическим давлением;

в) находящихся в контакте с жидкометаллическим теплоносителем;

г) страховочных корпусов (кожухов) реакторов с жидкометаллическим теплоносителем.

Для оборудования и трубопроводов, в которых присутствует жидкометаллический теплоноситель, должны проводиться только пневмогидравлические испытания.

144. Испытания наливом после монтажа и в процессе эксплуатации должны проводиться для баков, сосудов и примыкающих к ним трубопроводов до первой запорной арматуры, работающих под гидростатическим давлением.

145. Составные части оборудования, детали и сборочные единицы трубопроводов, работающие при эксплуатации под внешним давлением, при изготовлении допускается испытывать внутренним давлением, значение которого должно быть указано в конструкторской документации.

gost.e-ecolog.ru

146. При изготовлении и монтаже испытания должны проводиться до нанесения защитных антикоррозионных покрытий и установки теплоизоляции на оборудование и трубопроводы, если иное не указано в конструкторской документации.

147. При наличии тепловой изоляции испытания при эксплуатации должны проводиться без ее снятия для оборудования и трубопроводов с жидкометаллическим теплоносителем, в остальных случаях – после ее снятия в местах, указанных в конструкторской документации или в пространственной схеме трубопровода.

148. Испытания сборочных единиц трубопроводов, укрупненных на монтажных площадках, допускается совмещать с гидравлическими испытаниями после завершения монтажа.

149. Допускается не проводить гидравлические испытания корпусов исследовательских реакторов, работающих под давлением веса наполняющей их жидкости, при условии проведения в процессе изготовления 100% ультразвукового или радиографического контроля сварных соединений и капиллярного или магнитопорошкового контроля.

150. Испытание отдельных деталей и сборочных единиц оборудования и трубопроводов групп В и С при их изготовлении не проводится в следующих случаях:

а) организация-изготовитель осуществляет гидравлические испытания этих деталей и сборочных единиц в составе укрупненных сборочных единиц;

б) детали и сборочные единицы изготовлены без применения сварки и подвергнуты сплошному капиллярному или магнитопорошковому и/или радиографическому (для изготовленных литьем) контролю;

в) проведен дополнительный капиллярный или магнитопорошковый контроль механически обработанных поверхностей и ультразвуковой или радиографический (для деталей, изготовленных литьем) контроль металла в зонах концентрации напряжений и в зонах, в которых при изготовлении материал приобретает пластические деформации, превышающие определяемые материаловедческой организацией допустимые значения. Объем контроля устанавливают в конструкторской документации.

151. Измерение давления при испытаниях должно проводиться по двум манометрам или независимым каналам измерений. Погрешность измерения давления при гидравлических испытаниях не должна превышать ±2% номинального значения давления испытаний.

Давление испытаний

152. Давление гидравлических испытаний P_h при проверке прочности должно быть не менее:

$$P_h = K_h P \frac{\sigma^{T_h}}{\sigma^T} \text{ (нижняя граница)}$$

и не более давления, при котором в испытываемом изделии возникнут общие мембранные напряжения, равные $1{,}35\sigma^{T_h}$, а сумма общих или местных мембранных и общих изгибных напряжений достигнет $1{,}7\sigma^{Th}$ (верхняя граница).

В формуле давление P равно расчетному при испытаниях в организации-изготовителе или рабочему после монтажа и в процессе эксплуатации;

$$K_h = \begin{cases} 1{,}25 & \text{– для оборудования и трубопроводов,} \\ 1 & \text{– для защитных оболочек и страховочных корпусов;} \end{cases}$$

$\sigma^{T_h} = \min (R_m^{T_h} / 2{,}6;\ R_{p\,0,2}^{T_h} / 1{,}5)$ – номинальное допускаемое напряжение в металле при температуре гидравлических испытаний T_h;

$\sigma^T = \min (R_m^T / 2{,}6;\ R_{p\,0,2}^T / 1{,}5)$ – номинальное допускаемое напряжение в металле при температуре гидравлических испытаний T;

$R_m^{T_h}$ и R_m^T – минимальные значения предела прочности при температуре испытаний и расчетной температуре соответственно;

$R_{p\,0,2}^{T_h}$ и $R_{p\,0,2}^T$ – минимальные значения предела текучести при температуре испытаний и расчетной температуре.

gost.e-ecolog.ru

Для оборудования (или трубопроводов), нагружаемых внешним давлением, должно также выполняться условие:

$$P_h \leq 1/25P,$$

где P – допускаемое внешнее давление.

Значения общих и местных мембранных, общих изгибных напряжений, допускаемого внешнего давления определяются в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, регламентирующими требования к расчету на прочность АЭУ.

153. Давление пневматических (пневмогидравлических) испытаний P_p определяется по формуле:

$$P_p = K_p P \frac{\sigma^{T_h}}{\sigma^T} \text{ (нижняя граница)},$$

где $K_p = \begin{cases} 1{,}15 & \text{– для оборудования и трубопроводов,} \\ 1 & \text{– для защитных оболочек и страховочных корпусов;} \end{cases}$

для пневматических (пневмогидравлических) испытаний давление P равно расчетному при испытаниях в организации-изготовителе или рабочему после монтажа и в процессе эксплуатации.

Верхняя граница P_p та же, что и указанная в пункте 152.

Для оборудования (или трубопроводов), нагружаемых внешним давлением, также должно выполняться условие:

$$P_p \leq 1{,}15P_v,$$

где P_v – допускаемое внешнее давление.

154. При пневматических испытаниях защитных оболочек, страховочных корпусов (кожухов) располагающееся внутри оборудование (или трубопроводы) может находиться под внешним давлением, вследствие чего в оборудовании (или трубопроводах) может возникнуть необходимость создавать противодавление P_g. В этом случае должно выполняться условие:

$$P_p \leq 1{,}15P + P_g.$$

155. При проверке плотности давление испытаний должно быть не ниже величины рабочего давления и не выше величины расчетного давления.

156. В случае, если испытаниям подвергается система, состоящая из оборудования и трубопроводов, работающих при различных рабочих давлениях и/или расчетных температурах, или изготовленных из материалов с различными номинальными допускаемыми напряжениями при расчетной температуре или температуре испытаний, то давление испытаний этой системы следует принимать не ниже максимального значения из совокупности минимальных давлений для всех элементов системы. При этом давление испытаний системы не должно превышать максимальное давление испытаний для любого элемента системы.

Температура испытаний

157. Испытания на прочность при изготовлении или при монтаже следует проводить при температуре металла оборудования и трубопроводов не ниже 5 °С, если в производственной программе испытаний не указано иное.

158. Допускаемая температура металла при испытаниях в процессе эксплуатации устанавливается эксплуатирующей организацией на основе данных расчета на прочность, паспортов оборудования и трубопроводов, числа циклов нагружения, зафиксированных при эксплуатации, флюенса нейтронов, результатов испытаний образцов-свидетелей.

159. Испытания должны проводиться при температуре испытательной среды, при которой температура металла оборудования и трубопроводов не будет ниже минимальной допускаемой, определяемой в

gost.e-ecolog.ru

соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, регламентирующими требования к расчету на прочность АЭУ. Во всех случаях температура испытательной среды не должна быть ниже 5 °С.

Время выдержки

160. Время выдержки под давлением P_h при гидравлических испытаниях должно быть не менее 10 мин. После выдержки давление гидравлических испытаний снижается до $0{,}8P_h$ и проводится осмотр оборудования и трубопроводов в доступных местах в течение времени, необходимого для осмотра.

161. Время выдержки под давлением P_p при пневматических испытаниях должно быть не менее 30 мин. После выдержки давление снижается и проводится осмотр оборудования и трубопроводов в доступных местах в течение необходимого времени. Осмотр проводится при давлении, значение которого определяется исходя из условий безопасности, но во всех случаях оно не должно превышать $0{,}85\ P_p$.

162. Время выдержки под давлением при испытаниях наливом должно быть не менее 24 часов.

Программы испытаний

163. Перед проведением испытаний оборудования и/или деталей и сборочных единиц трубопроводов организация-изготовитель разрабатывает и утверждает производственную программу испытаний и согласовывает ее с организацией-разработчиком.

164. Для проведения испытаний оборудования и трубопроводов после монтажа и в процессе эксплуатации эксплуатирующей организацией должна быть разработана и утверждена комплексная программа испытаний, которая должна быть согласована с разработчиками проектов АЭУ (РУ).

165. На основе комплексной программы испытаний эксплуатирующая организация разрабатывает рабочие программы испытаний.

166. Производственная программа гидравлических испытаний должна содержать:

а) наименование оборудования или сборочных единиц и деталей трубопроводов;

б) значения давления и температуры испытаний;

в) сведения об испытательных средах и требования к их качеству;

г) значения допустимых скоростей повышения и понижения давления и температуры;

д) значение давления, при котором должен проводиться осмотр;

е) время выдержки под давлением;

ж) сведения об источнике давления и его подключении;

з) сведения о методе нагрева испытательной среды (в случае ее нагрева);

и) перечень используемых приборов контроля давления и температуры с указанием их класса точности и сведения об их установке;

к) допускаемые пределы колебаний давления и температуры в процессе выдержки;

л) сведения об установке технологических заглушек;

м) перечень организационных мероприятий, включая ответственных за испытания;

н) требования к оформлению результатов;

о) браковочные принципы;

п) требования по технике безопасности.

167. Комплексная программа испытаний, кроме сведений, перечисленных в подпунктах б) – п) пункта 166, должна содержать:

а) наименование и схему технологической системы (части системы, оборудования, трубопровода);

б) требования к обеспечению ядерной и радиационной безопасности.

168. Рабочая программа гидравлических испытаний, помимо сведений, перечисленных в пункте 167, должна содержать:

а) порядок заполнения оборудования (или трубопроводов) испытательной средой и порядок ее дренирования;

б) перечень мероприятий по подготовке оборудования (или трубопроводов) к испытаниям;

в) перечень зон снятия теплоизоляции;

gost.e-ecolog.ru

г) перечень мероприятий по защите от превышения давления сверх испытательного;

д) перечень мест подвода испытательной среды;

е) браковочные критерии.

169. Оборудование и трубопроводы считаются выдержавшими испытания, если в процессе испытаний и при осмотре не обнаружены течи испытательной среды и разрывы металла, значение давления не выходило за установленные в программе пределы, а после испытаний не выявлены видимые остаточные деформации металла. При наличии течи в разъемных соединениях необходимо переуплотнить соединение и провести испытания на плотность.

170. После завершения испытаний должен быть составлен протокол, включающий:

а) наименование испытанной системы (части системы, оборудования, трубопровода, сборочных единиц, деталей);

б) срок эксплуатации на момент испытания – для испытаний при техническом освидетельствовании;

в) значения расчетного и рабочего давления и расчетной температуры;

г) значения давления испытаний и минимальной температуры металла оборудования (трубопровода) при испытаниях (последнее – только для испытаний на стадии эксплуатации);

д) сведения об испытательной среде;

е) время выдержки под давлением;

ж) номер рабочей (производственной) программы испытаний;

з) результаты испытаний.

В паспортах оборудования и трубопровода и в свидетельстве об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопроводов должны быть сделаны записи о результатах испытаний со ссылкой на протокол.

VI. Оснащение арматурой и контрольно-измерительными приборами

Общие требования

171. Назначение арматуры, количество и места установки определяются разработчиком проекта АЭУ (РУ).

172. Используемая в АЭУ арматура групп А, В и С должна соответствовать требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих устройство, изготовление, испытания, монтаж и эксплуатацию трубопроводной арматуры для атомных станций.

173. Участки трубопроводов и оборудование, доступные для осмотра и ремонта, а также трубопроводы низкого давления, подключенные к коммуникациям с давлением выше 2,16 МПа, должны отключаться двумя последовательно расположенными запорными арматурами с дренажем между ними.

Напорные трубопроводы систем безопасности, присоединенные к главному циркуляционному контуру (или к контуру многократной принудительной циркуляции), должны отключаться от него двумя последовательно установленными обратными клапанами и запорной арматурой. Между запорной арматурой и первым по ходу среды обратным клапаном должен быть установлен дренаж, пропускная способность которого превышает проектную протечку обратного клапана не менее чем в 10 раз.

Требование к установке дренажа между запорной арматурой на границах высокого и низкого давления не распространяется на импульсные линии КИП.

Должны быть предусмотрены технические и организационные меры, исключающие изменение состояния запорной арматуры при ошибочных действиях персонала.

174. Участки трубопроводов и оборудование, подключенные к коммуникациям более высокого давления (если давление не превышает 2,16 МПа) и доступные для осмотра и ремонта, могут отключаться одной единицей запорной арматуры. При отключении для осмотра или ремонта оборудования и участков трубопроводов запорная арматура должна быть закрыта и должны быть предусмотрены технические меры, исключающие возможность несанкционированного изменения ее состояния, и сделаны записи в учетной документации.

gost.e-ecolog.ru

Предохранительные устройства

175. К предохранительным устройствам относятся мембраны прямого или принудительного действия и предохранительная арматура (предохранительные и импульсные клапаны).

176. Оборудование и трубопроводы, давление в которых может превышать рабочее, должны оснащаться предохранительными устройствами.

177. Количество предохранительных устройств, их пропускная способность, давления открытия и закрытия определяются разработчиками проектов АЭУ (РУ), исходя из того, что давление в защищаемом оборудовании и трубопроводах с рабочим давлением более 0,3 МПа при срабатывании этих устройств не должно превышать рабочее на 15%.

В оборудовании и трубопроводах с рабочим давлением до 0,3 МПа допускается превышение давления не более чем на 0,05 МПа.

Для систем с возможным кратковременным локальным повышением давления допускается повышение давления, при котором должны срабатывать предохранительные устройства (с учетом гидравлического сопротивления на участке от места повышения давления до предохранительных устройств).

При определении количества и пропускной способности предохранительных устройств должна учитываться суммарная производительность всех возможных источников повышения давления с учетом проектных аварий.

Диаметр условного прохода предохранительной арматуры должен быть не менее 15 мм.

178. Количество предохранительных клапанов и предохранительных мембран с принудительным разрывом, защищающих оборудование и трубопроводы групп А и В, должно быть не менее чем на одну единицу больше их числа, определенного в соответствии с требованиями пункта 177.

179. Если предохранительное устройство защищает несколько единиц оборудования, то оно выбирается и настраивается исходя из наименьшего рабочего давления для этих единиц оборудования.

180. Предохранительный клапан должен закрываться после срабатывания при достижении давления не ниже 0,9 от рабочего давления.

181. В предохранительных устройствах должна быть предусмотрена возможность их блокировки при проведении испытаний оборудования и трубопроводов.

После проведения испытаний предохранительные устройства должны быть приведены в рабочее состояние, что должно быть зафиксировано в учетной документации.

182. Необходимо устанавливать предохранительный клапан на напорных трубопроводах между запорной арматурой и насосом объемного действия, в котором отсутствует предохранительный клапан.

183. Не допускается установка запорной арматуры между предохранительным устройством и защищаемым им оборудованием или трубопроводом, а также на отводящих и дренажных трубопроводах.

184. Допускается применение импульсных предохранительных устройств (далее – ИПУ) с двумя настроенными на разные давления открытия и закрытия предохранительными клапанами при условии, если разница между их давлениями открытия не превышает 0,1 МПа.

185. Допускается установка запорной арматуры перед импульсными клапанами ИПУ и после этих клапанов, если ИПУ снабжены не менее чем двумя импульсными клапанами и обеспечивается защита от превышения давления выше допустимого при выводе из работы только одного из этих клапанов.

186. Должна быть исключена возможность несанкционированного изменения настройки пружины и других элементов регулировки предохранительной арматуры. Пружины предохранительной арматуры должны быть защищены от прямого воздействия среды и перегрева.

187. При невозможности проверки предохранительных клапанов на работающем оборудовании должны применяться переключающие устройства, устанавливаемые перед клапанами и отключающие их для проверки. При любом положении переключающих устройств должно обеспечиваться соединение оборудования и трубопроводов с необходимыми для их защиты предохранительными клапанами.

Во всех остальных случаях должна быть предусмотрена проверка исправности предохранительных клапанов и импульсных клапанов ИПУ на работающем оборудовании.

188. Не допускается применение предохранительной арматуры с рычажным приводом.

189. При установке на одном коллекторе (или трубопроводе) нескольких предохранительных устройств площадь поперечного сечения коллектора (или трубопровода) должна быть не менее 1,25 от расчетной

gost.e-ecolog.ru

суммарной площади сечения присоединительных патрубков предохранительных устройств.

190. Оборудование и трубопроводы с жидкометаллическим теплоносителем, а также оборудование и трубопроводы группы С допускается оснащать предохранительными мембранами, разрушающимися при повышении давления в защищаемом оборудовании на 25% от рабочего давления среды. Допускается установка предохранительных мембран перед предохранительным клапаном, если между ними будет помещено устройство, исключающее попадание частей мембраны в предохранительный клапан. Работоспособность предохранительного клапана в сочетании с предохранительной мембраной должна быть подтверждена испытанием.

Площадь проходного сечения предохранительной мембраны должна быть не меньше площади сечения входного патрубка предохранительной арматуры. Маркировка мембраны после ее установки должна быть видна.

191. Оборудование, находящееся под давлением, меньшим, чем давление питающего его источника, должно иметь на подводящем трубопроводе автоматическое редуцирующее устройство со средством измерения давления и предохранительной арматурой, размещенными со стороны меньшего давления.

Для нескольких единиц оборудования, работающего от одного источника давления при одном и том же давлении, допускается устанавливать одно автоматическое редуцирующее устройство со средством измерения давления и предохранительной арматурой, расположенными на одной магистрали до первого ответвления. Если поддержание постоянного давления за редуцирующим устройством по технологическим причинам невозможно или не требуется, на трубопроводах от питающего источника допускается устанавливать нерегулируемые редуцирующие устройства.

На трубопроводах конденсата греющего пара, соединяющих регенеративные подогреватели турбоустановок, вместо редуцирующих устройств допускается установка клапанов, регулирующих уровень конденсата.

192. Если трубопровод на участке от автоматического редуцирующего устройства до оборудования рассчитан на максимальное давление питающего источника и оборудование снабжено предохранительным устройством, то допускается не устанавливать на нем предохранительное устройство после редуцирующего устройства.

193. Если расчетное давление в оборудовании равно давлению питающего источника или превышает его и в оборудовании исключено повышение давления, то допускается не устанавливать предохранительное устройство.

194. Установка предохранительных и автоматических регулирующих устройств не требуется:

а) на трубопроводах рециркуляции насосов;

б) на трубопроводах после регуляторов уровня;

в) на трубопроводах продувочных, дренажных и удаления газа при сбросе среды в оборудование, оснащенное предохранительными устройствами.

195. Отводящие трубопроводы, не имеющие естественных уклонов, должны быть снабжены дренажным устройством. Внутренний диаметр отводящего трубопровода должен быть не менее внутреннего диаметра выходного патрубка предохранительного клапана. Среда, выходящая из предохранительных и дренажных устройств, должна отводиться в предусмотренное проектом место с соблюдением требований пожаровзрывобезопасности.

196. Исправность предохранительной арматуры, включая схемы управления, подлежит проверке перед первым пуском оборудования и трубопроводов на рабочие параметры и в период эксплуатации при проведении планово-предупредительных ремонтов блока АС. Если в ходе проверки выявляются дефекты или отказы срабатывания предохранительной арматуры, следует выполнить ремонт и провести ее повторную проверку.

197. Проверку настройки предохранительной арматуры, включая схемы управления, следует проводить после монтажа или ремонта, влияющего на ее настройку или настройку схемы управления, но не реже проверки исправности предохранительной арматуры. Настройку предохранительной арматуры следует проверять повышением давления в оборудовании (или трубопроводе) или с помощью специальных приспособлений, или испытанием на специальном стенде. После настройки предохранительной арматуры на срабатывание узел настройки должен быть защищен от несанкционированного вмешательства. Данные по настройке должны быть занесены в учетную документацию.

gost.e-ecolog.ru

Оснащение контрольно-измерительными приборами

198. Оборудование и трубопроводы должны быть оснащены КИП для измерения давления, температуры, расхода, уровня рабочей среды, химического состава теплоносителя и контроля перемещений, а также устройствами для отбора среды.

Параметры и способы контроля, места установки датчиков и устройств для отбора среды должны определяться организацией-разработчиком и указываться в проектной (конструкторской) документации.

199. На парогенераторах, компенсаторах давления, барабанах-сепараторах, деаэраторах должно быть установлено не менее трех независимых измерителей уровня и предусмотрена звуковая и световая сигнализация верхнего и нижнего допустимых уровней.

200. На реакторах, парогенераторах, барабанах-сепараторах, компенсаторах давления, главных паропроводах, а также на любом оборудовании и трубопроводах, эксплуатирующихся при температуре более 150 °С, для которых конструкторской документацией регламентирована скорость изменения температуры, должны предусматриваться измерение и фиксация изменения температуры теплоносителя и/или металла стенки. Места измерения должны указываться в конструкторской и проектной документации.

201. На корпусах реакторов, парогенераторах, барабанах-сепараторах, а также трубопроводах групп В и С с наружным диаметром более 300 мм, эксплуатирующихся при температуре более 250 °С, должны быть обеспечены периодический контроль перемещения указанного оборудования и трубопроводов, а также фиксация максимальных перемещений. Если оборудование и трубопроводы расположены в необслуживаемых помещениях, то контроль перемещений должен осуществляться дистанционно.

202. Датчики и устройства для отбора проб, находящиеся в контакте с жидкометаллическим теплоносителем, должны устанавливаться таким образом, чтобы место установки датчика не было наиболее холодной точкой контура. Если длина коммуникаций, содержащих теплоноситель, от датчика до места подключения к контуру превышает пять номинальных наружных диаметров труб этих коммуникаций, должен быть обеспечен подогрев труб до температуры контура.

203. Датчики, постоянно работающие на границе раздела жидкий металл-газ, должны быть стойкими к шлакованию их поверхностей примесями, находящимися на свободной поверхности жидкого металла.

204. Измерительные каналы контрольно-измерительных систем должны обеспечивать возможность их периодической метрологической поверки и калибровки в лабораторных условиях и/или по месту установки. Порядок и сроки поверки и калибровки должны указываться в инструкциях по эксплуатации конкретных измерительных каналов.

205. Точность измерения контролируемых параметров устанавливается разработчиками проектов АЭУ (РУ) и должна быть указана в проектной и конструкторской документации.

VII. Техническое освидетельствование и регистрация

Техническое освидетельствование

206. Техническое освидетельствование проводится с целью подтверждения, что оборудование и трубопроводы изготовлены и смонтированы в соответствии с требованиями настоящих Правил и проектом РУ (АЭУ), находятся в исправном состоянии и возможна их дальнейшая эксплуатация.

Техническое освидетельствование проводится после неразрушающего предэксплуатационного или эксплуатационного контроля.

207. Техническое освидетельствование подразделяется на:

а) первичное – проводится до начала пусконаладочных работ;

б) периодическое – проводится при эксплуатации;

в) досрочное.

208. Досрочное техническое освидетельствование проводится:

а) после динамических воздействий техногенного или природного происхождения, интенсивность которых соответствует проектным значениям или превышает их;

б) при нарушении нормальной эксплуатации, приведшем к изменению параметров работы оборудования и/или трубопроводов до значений, определяемых проектом;

gost.e-ecolog.ru

в) после замены или модернизации.

209. Техническое освидетельствование включает:

а) проверку документации;

б) внешний и внутренний осмотр оборудования, включая опоры, в доступных местах;

в) внешний осмотр трубопроводов, включая опоры и подвески, в доступных местах;

г) гидравлические испытания;

д) оформление результатов.

210. Места, недоступные для осмотра по условиям радиационной обстановки, определяются эксплуатирующей организацией. Недоступность для внешнего осмотра по другим причинам устанавливается организацией-разработчиком и эксплуатирующей организацией.

Эксплуатирующей организацией должен быть составлен перечень оборудования и участков трубопроводов, которые недоступны для внутренних и/или внешних осмотров по конструкционным особенностям или из-за радиационной обстановки. В каждом конкретном случае для такого оборудования или трубопроводов эксплуатирующей организацией должна быть разработана инструкция по проведению технического освидетельствования.

Перечень должен быть согласован территориальным органом Ростехнадзора.

211. При проведении технического освидетельствования:

а) проверяется наличие проектной и конструкторской документации;

б) проверяются паспорта оборудования и трубопроводов;

в) анализируется документация, содержащая результаты предэксплуатационного контроля состояния металла;

г) анализируется документация, содержащая результаты предыдущих эксплуатационных контролей состояния металла.

Подпункты а) и в) настоящего пункта относятся только к первичному техническому освидетельствованию.

212. При осмотрах оборудования и трубопроводов проводятся:

а) проверка готовности оборудования и трубопроводов к проведению пусконаладочных работ и эксплуатации;

б) визуальный осмотр для выявления следов протечки теплоносителя, а также поверхностных дефектов, включая механические, коррозионные повреждения и эрозионные размывы.

в) проверка состояния опор, подвесок, крепежных и разъемных соединений оборудования и трубопроводов.

213. Первичное техническое освидетельствование оборудования и трубопроводов, имеющих страховочные корпуса и кожухи, должно проводиться до приварки последних.

214. Техническое освидетельствование в процессе эксплуатации проводится с той же периодичностью, что и эксплуатационный контроль состояния металла неразрушающими методами.

Отсрочка проведения технического освидетельствования оборудования и трубопроводов допускается до 12 месяцев с учетом графика планово-предупредительных ремонтов АЭУ при положительных результатах предыдущего технического освидетельствования.

215. При наличии в составе РУ с жидкометаллическим теплоносителем средств контроля герметичности оборудования и трубопроводов при техническом освидетельствовании допускается не проводить визуальный осмотр:

а) внутренней поверхности оборудования со стороны теплоносителя;

б) внутренней поверхности страховочных корпусов;

в) внешних поверхностей оборудования в страховочных корпусах и трубопроводов в страховочных кожухах.

216. Техническое освидетельствование проводится эксплуатирующей организацией. Если оборудование и трубопроводы подлежат регистрации в территориальном органе Ростехнадзора, эксплуатирующая организация должна проинформировать территориальный орган Ростехнадзора о готовности оборудования и трубопроводов к техническому освидетельствованию и о месте и дате проведения технического освидетельствования.

217. Перед техническим освидетельствованием оборудование должно быть освобождено от

gost.e-ecolog.ru

заполняющей его рабочей среды. Поверхности оборудования и трубопроводов, подлежащие осмотру, должны быть очищены от загрязнений.

Данное требование не распространяется на оборудование и трубопроводы с жидкометаллическим теплоносителем.

218. Оборудование и трубопроводы, находящиеся в контакте с радиоактивными средами, удельная активность которых не менее удельной активности среднеактивных жидких радиоактивных отходов, должны быть дезактивированы до начала технического освидетельствования.

219. При обнаружении дефектов при проведении осмотра или гидроиспытаний составляется акт обследования дефектного узла, который направляется разработчикам проектов АЭУ (РУ), организации-разработчику и, в случае принадлежности оборудования (трубопровода) группам А и В, в территориальный орган Ростехнадзора.

Акт обследования дефектного узла должен соответствовать требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих проведение контроля металла при эксплуатации.

220. Результаты технического освидетельствования фиксируются в акте технического освидетельствования с приложением протоколов гидравлических испытаний.

На основании указанного акта эксплуатирующей организацией принимается решение о результатах технического освидетельствования с указанием допустимых условий эксплуатации и сроке очередного технического освидетельствования, а в паспорт оборудования (или трубопровода) вносятся соответствующие записи.

Регистрация

221. Регистрации в территориальном органе Ростехнадзора подлежат:

а) оборудование и трубопроводы группы А;

б) оборудование группы В;

в) трубопроводы группы В с наружным диаметром 57 мм и более;

г) трубопроводы группы С с наружным диаметром 108 мм и более при следующих параметрах теплоносителя: рабочее давление не менее 1,57 МПа, температура не менее 115 °С;

д) оборудование группы С при любом из следующих условий:

а) содержание радиоактивных сред, удельная активность которых не менее удельной активности среднеактивных жидких радиоактивных отходов;

б) температура теплоносителя превышает 200 °С;

в) температура теплоносителя не менее 115 °С, но не превышает 200 °С, а произведение емкости, $м^3$, на рабочее давление, МПа, превышает 1.

Регистрация проводится после первичного технического освидетельствования, а также после замены и модернизации оборудования или трубопровода.

222. Номенклатура оборудования и трубопроводов, подлежащих регистрации в территориальном органе Ростехнадзора, и границы их регистрации определяются перечнями, подготовленными эксплуатирующей организацией совместно с организацией-разработчиком до первичного технического освидетельствования.

223. При определении границ регистрации необходимо руководствоваться следующими требованиями:

а) границами регистрации оборудования являются входные (или выходные) патрубки и штуцера (сварной шов приварки трубопровода к штуцеру оборудования относится к трубопроводу); совместно с оборудованием допускается регистрировать участки трубопровода, не отключаемые от оборудования запорной арматурой;

б) допускается регистрировать раздельно узлы реактора, головки и баки деаэраторов при наличии отдельных паспортов на эти элементы;

в) арматура, кроме установленной на патрубке сосуда, подлежит регистрации в составе трубопровода;

г) установленная на патрубке сосуда арматура оборудования регистрируется в составе сосуда;

д) участки трубопроводов низкого давления после редуцирующих устройств вместе с предохранительными устройствами и первой по ходу среды запорной арматурой регистрируются совместно с трубопроводами высокого давления;

gost.e-ecolog.ru

е) границами насоса служат входные и выходные патрубки;

ж) главные паропроводы регистрируются до их сварного соединения с патрубком корпуса стопорного клапана турбины;

з) если на трубопроводе отбора пара от турбины до оборудования отсутствует запорная арматура, то границей регистрации служит обратный клапан, а при отсутствии последнего – сварное соединение трубопровода к оборудованию.

224. Для регистрации оборудования в территориальный орган Ростехнадзора должны быть представлены:

а) письменное заявление эксплуатирующей организации;

б) паспорт оборудования с приложениями;

в) исполнительная схема включения оборудования с указанием параметров рабочей среды, источников давления и их параметров, необходимой арматуры, предохранительных мембран, спускных, продувочных, дренажных устройств, систем диагностики и КИП;

г) свидетельство о монтаже оборудования;

д) акт технического освидетельствования в соответствии с пунктом 220.

225. Для регистрации трубопровода в территориальный орган Ростехнадзора должны быть представлены:

а) письменное заявление эксплуатирующей организации;

б) паспорт трубопровода с приложениями, включая исполнительную пространственную схему трубопровода и свидетельство о монтаже трубопровода;

в) акт технического освидетельствования в соответствии с пунктом 220.

226. Территориальный орган Ростехнадзора должен рассмотреть документы регистрации в установленном порядке. При регистрации территориальный орган Ростехнадзора может дополнительно затребовать документацию, ссылки на которую содержатся в представляемом пакете документов, но которая ранее не представлялась.

227. При положительных результатах рассмотрения документов оборудование (или трубопровод) регистрируется территориальным органом Ростехнадзора. Паспорт оборудования (или трубопровода) с прилагаемыми к нему документами подлежит возврату в эксплуатирующую организацию.

228. При выявлении в документах отступлений от настоящих Правил территориальным органом Ростехнадзора дается письменный отказ в регистрации. Отказ в регистрации должен быть обоснован ссылками на соответствующие пункты настоящих Правил.

229. Снятие с регистрации производится территориальным органом Ростехнадзора по письменному заявлению эксплуатирующей организации. В заявлении должна быть указана причина снятия с регистрации.

230. Оборудование и трубопроводы, не указанные в пункте 221 настоящих Правил, регистрируются в эксплуатирующей организации.

231. Перечень документов, необходимых для регистрации оборудования и трубопроводов, указанных в пункте 230 настоящих Правил, определяется эксплуатирующей организацией.

VIII. Эксплуатация

Общие положения

232. Эксплуатирующая организация на основании требований конструкторской и проектной документации, инструкций по монтажу и руководств по эксплуатации оборудования и трубопроводов до начала пусконаладочных работ должна обеспечить разработку инструкций по эксплуатации, а также документации и инструкций по техническому обслуживанию и ремонту.

Инструкция по эксплуатации оборудования или трубопровода (системы) должна содержать:

а) краткое описание;

б) описание режимов работы;

в) технологические ограничения и меры по обеспечению безопасности;

г) порядок подготовки к пуску, порядок пуска, останова и технического обслуживания;

gost.e-ecolog.ru

д) порядок действий персонала при нарушениях в работе трубопровода (системы) и отказах оборудования;

е) перечень ситуаций, когда оборудование и трубопроводы должны быть отключены, в частности:

а) при обнаружении протечек рабочей среды сверх установленных проектом значений;

б) при разрушении опор и подвесок;

в) при превышении в необслуживаемых помещениях установленных в проекте значений давления, температуры или активности;

г) при неисправностях или выходе из строя предохранительных устройств;

д) при появлении шумов, вибраций, ударов;

е) при повышении давления сверх рабочего более чем на 15% и дальнейшем его повышении.

Перечни ситуаций, когда оборудование групп А и В, а также системы, в которые входят оборудование и трубопроводы групп А и В, необходимо отключать немедленно или в плановом порядке, должны быть согласованы с разработчиками проектов АЭУ (РУ).

233. Инструкции по эксплуатации должны корректироваться в случае изменения состояния или условий эксплуатации оборудования и трубопроводов.

234. Начиная с этапов пусконаладочных работ, эксплуатирующая организация должна организовать учет числа циклов нагружения оборудования и трубопроводов, флюенса нейтронов и температуры облучения, времени работы на мощности и других параметров, необходимых для оценки остаточного ресурса.

235. Контроль состояния металла оборудования и трубопроводов при эксплуатации проводится в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих контроль металла при эксплуатации.

236. Разъемные соединения оборудования и трубопроводов должны быть уплотнены в соответствии с инструкцией по эксплуатации с применением специального инструмента. Величины затяжки шпилек с контролируемой вытяжкой должны быть указаны в инструкции по эксплуатации оборудования.

237. Перед подъемом давления в системах высокого давления от них должны быть отключены оборудование и трубопроводы низкого давления и вспомогательных систем (например охлаждения, заполнения, опорожнения, подачи сжатого газа низкого давления). В инструкциях по эксплуатации должны быть предусмотрены меры, исключающие ошибочное подключение систем низкого давления к системам высокого давления.

238. На остановленном и уплотненном водо-водяном реакторе предохранительные устройства компенсатора давления должны быть в рабочем состоянии, за исключением периода гидравлических испытаний.

239. Показатели водно-химического режима АЭУ должны находиться в пределах норм, установленных стандартами.

240. При проведении работ, связанных с разуплотнением оборудования и трубопроводов, содержащих радиоактивные жидкости, газы или аэрозоли, а также водород и другие газы во взрывоопасных концентрациях, должны соблюдаться требования радиационной безопасности и пожаровзрывобезопасности.

241. В случае обнаружения дефектов оборудования и трубопроводов составляется акт обследования дефектного узла, который направляется разработчикам проектов АЭУ (РУ), организации-разработчику и, в случае принадлежности оборудования (трубопровода) группам А и В, в Ростехнадзор.

Акт обследования дефектного узла должен соответствовать требованиям федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих проведение контроля металла при эксплуатации.

242. Должна быть обеспечена сохранность отчетной документации (результаты технического обслуживания, ремонта и эксплуатационного контроля металла) на оборудование и трубопроводы в течение их срока службы.

Организация и проведение ремонтов

243. Эксплуатирующей организацией должен быть разработан и утвержден порядок проведения, объем и сроки планово-предупредительных ремонтов оборудования и трубопроводов с учетом результатов пусконаладочных работ и предэксплуатационного контроля.

gost.e-ecolog.ru

Объем и сроки планово-предупредительных ремонтов должны уточняться по результатам эксплуатационного контроля и фактического состояния металла.

244. Допускается восстанавливать механические характеристики металла незаменяемого оборудования по специально разработанному материаловедческой организацией технологическому процессу, утвержденному эксплуатирующей организацией и согласованному с разработчиком проекта РУ (АЭУ).

245. Выполнять ремонтные работы с применением сварки допускается по технологии, разработанной и утвержденной эксплуатирующей организацией и согласованной с разработчиками проектов АЭУ (РУ), материаловедческой организацией и организацией-изготовителем (для оборудования группы А).

246. Для оборудования и трубопроводов, находящихся под давлением, работы с разъемными соединениями и ремонт не допускаются, за исключением специальных операций по дистанционной перегрузке тепловыделяющих сборок без остановки реактора с помощью специальных машин или механизмов.

247. При проведении ремонтных работ на оборудовании и трубопроводах должны быть приняты меры, исключающие загрязнение внутренних полостей или попадание в них посторонних предметов.

Управление ресурсом и продление срока службы

248. Управление ресурсом осуществляется в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, регламентирующих управление ресурсом оборудования и трубопроводов АЭУ.

249. При продлении срока службы оборудования или трубопроводов эксплуатирующая организация при наличии остаточного ресурса должна выполнить обоснование возможности дальнейшей эксплуатации на основании результатов обследования их технического состояния. При подтверждении возможности эксплуатации эксплуатирующей организацией оформляется решение о сроках и условиях дальнейшей эксплуатации оборудования или трубопроводов. Указанное решение должно быть согласовано организацией-разработчиком и представлено в территориальный орган Ростехнадзора в случае регистрации оборудования или трубопроводов в территориальном органе.

IX. Переходные положения

250. Конструкторская, проектная и технологическая документация на оборудование, а также на детали и сборочные единицы трубопроводов, изготовленные до ввода в действие настоящих Правил или находящиеся в изготовлении на момент их ввода, переработке не подлежит.

251. Документация эксплуатирующей организации (в том числе паспорта на оборудование и трубопроводы) должна быть приведена в соответствие с требованиями настоящих Правил в течение 5 лет с момента их ввода в действие.

252. Документация на вновь заказываемое оборудование (а также на их составные части) и трубопроводы (а также на их детали и сборочные единицы) должна быть приведена в соответствие с требованиями настоящих Правил в течение 1 года с момента их ввода в действие.

253. Оборудование и трубопроводы, зарегистрированные до ввода в действие настоящих Правил, перерегистрации не подлежат.

254. До утверждения Перечня материалов следует применять основные материалы, приведенные в приложении № 3 к настоящим Правилам.

gost.e-ecolog.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Правила устройства и безопасной
эксплуатации оборудования и трубопроводов
атомных энергетических установок»,
утвержденным приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г. № _____

Термины и определения

Атомная энергетическая установка – блок атомной станции с водо-водяным реактором, либо с реактором канального типа, либо с реактором на быстрых нейтронах с жидкометаллическим натриевым теплоносителем, или установка с исследовательским реактором указанных типов.

Материаловедческая организация – организация, признанная органом управления использованием атомной энергии компетентной оказывать услуги эксплуатирующей и другим организациям по разработке технологий обработки металлов и сварки, а также по разработке методик разрушающего и неразрушающего контроля.

Материалы – стали и сплавы в виде поковок, труб, листов, сортового проката, отливок и сварочные материалы (электроды, проволока, флюс, защитный газ), используемые для изготовления оборудования и трубопроводов АЭУ, а также при их монтаже и ремонте.

Монтажная организация – организация, осуществляющая монтаж оборудования и трубопроводов на АЭУ и (или) разрабатывающая технологию монтажа.

Оборудование – работающие под давлением (избыточным, гидростатическим или вакуумметрическим) корпуса реакторов, сосуды, теплообменники, баки, арматура, а также корпуса насосов и фильтров АЭУ.

Организация-изготовитель – организация, изготавливающая оборудование и (или) сборочные единицы и детали трубопроводов.

Организация-разработчик – организация, проектирующая и/или конструирующая оборудование и (или) трубопроводы.

В настоящих Правилах не даны определения общепринятых технических терминов, а также терминов, установленных в федеральных законах или нормах и правилах.

gost.e-ecolog.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ № 2
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Правила устройства и безопасной
эксплуатации оборудования и трубопроводов
атомных энергетических установок»,
утвержденным приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г. № _____

Требования к отчету, обосновывающему применение нового материала

1. Для включения новых материалов в Перечень документов по стандартизации на основные материалы, разрешенные к применению для оборудования и трубопроводов АЭУ, в отчете должны быть указаны:

а) назначение материала;

б) сведения о химическом составе;

в) вид и способ получения полуфабрикатов;

г) перечень документов по стандартизации на поставку полуфабрикатов;

д) сертификатные данные на полуфабрикаты, использованные при проведении испытаний, номера плавок;

е) схема вырезки образцов из полуфабрикатов;

ж) значение предельной температуры T_{max}, до которой допускается использовать материал;

з) сведения о рабочих средах, в которых допускается использовать материал;

и) допустимые значения параметров нейтронного облучения[1] при соответствующем назначении материала;

к) сведения о термообработке;

л) полученные при испытаниях минимальные значения предела текучести, временного сопротивления, относительного удлинения и относительного сужения;

м) полученные при испытаниях минимальные значения модуля упругости, коэффициента Пуассона, коэффициента линейного расширения, коэффициента теплопроводности и плотности материала;

н) характеристики сопротивления хрупкому разрушению;

о) характеристики циклической прочности;

п) характеристики длительной прочности и ползучести в случаях, оговоренных в пункте 9 Приложения № 2;

р) характеристики коррозионной стойкости.

2. Указанные в подпункте л) пункта 1 приложения № 2 характеристики должны быть определены в пределах температур от 20 °С до T_{max} через каждые 50 °С, а также при температурах (T_{max}+25) °С и (T_{max}+50) °С.

3. Для материалов, предназначенных для работы в условиях нейтронного облучения, должны быть представлены данные по изменению характеристик, указанных в подпункте л) пункта 1 приложения № 2, в интервале температур от 20 °С до T_{max} при максимальном допускаемом[2] для конкретного типа АЭУ флюенсе нейтронов.

4. Должны быть представлены количественные данные, характеризующие при отсутствии нейтронного облучения изменение во времени указанных в подпункте л) пункта 1 приложения № 2 характеристик за период срока службы АЭУ.

---

[1] Параметры нейтронного облучения – значения флюенса быстрых нейтронов и температуры облучения, при превышении которых необходимо учитывать влияние нейтронного облучения на механические характеристики материала; параметры устанавливаются материаловедческой организацией.

[2] Устанавливается разработчиком проекта РУ.

gost.e-ecolog.ru

5. Указанные в подпункте м) пункта 1 приложения № 2 характеристики должны быть определены в пределах температур от 20 °С до T_{max} через каждые 100 °С, а также при температуре (T_{max}+50) °С.

6. Для указанных в подпункте н) пункта 1 приложения № 2 характеристик должны быть определены:

а) T_{K0} – критическая температура хрупкости материала в исходном состоянии;

б) температурная зависимость вязкости разрушения в диапазоне температур от (T_{K0}–100) °С до (T_{K0}+50) °С;

в) сдвиг критической температуры хрупкости вследствие температурного старения;

г) сдвиг критической температуры хрупкости вследствие влияния циклической повреждаемости;

д) сдвиг критической температуры хрупкости вследствие влияния облучения.

7. Должно быть подтверждено, что контакт материала с рабочей средой не снижает характеристики, указанные в пункте 6 приложения № 2, ниже минимальных значений, или должны быть представлены данные, отражающие влияние рабочих сред.

Представление указанных данных не требуется для не подвергавшихся нейтронному облучению материалов с пределом прочности не более 590 МПа при температуре 20 °С, а также для любых материалов (кроме материалов корпусов реакторов), защищенных со стороны рабочей среды антикоррозионным покрытием.

8. Представление характеристик, указанных в пунктах 6 и 7 приложения № 2 не требуется для материалов, предназначенных для изготовления изделий, не подвергающихся нейтронному облучению, в следующих случаях:

а) для сталей перлитного класса с пределом текучести при температуре 20 °С менее 600 МПа при толщине деталей не более 16 мм;

б) для сталей перлитного класса с пределом текучести при температуре 20 °С менее 300 МПа при толщине деталей не более 25 мм;

в) для материалов, изготовленных из коррозионно-стойких сталей аустенитного класса и алюминиевых сплавов.

9. Сведения по длительной прочности, пластичности и ползучести представляются в тех случаях, когда T_{max} превышает следующие температуры (в дальнейшем обозначаются $T_{Д}$): 450 °С – для коррозионно-стойких сталей аустенитного класса, хромоникелевых сплавов и жаропрочных хромомолибденовых сталей; 350 °С – для углеродистых и легированных сталей (кроме жаропрочных хромомолибденовых сталей); 250 °С – для циркониевых сплавов; 20 °С – для алюминиевых и титановых сплавов.

10. Должны быть представлены минимальные значения пределов длительной прочности и пластичности в диапазоне температур от $T_{Д}$ до T_{max} через каждые 50 °С, а также при температурах (T_{max}+25) °С и (T_{max}+50) °С.

Характеристики длительной прочности должны быть представлены при испытаниях, продолжительность которых должна быть достаточной для подтверждения срока службы. При этом минимальные значения должны быть представлены в пределах от 1×10^2 до срока службы.

11. При температурах, указанных в пункте 10 приложения № 2, должны быть представлены изохронные кривые деформирования в координатах напряжение – деформация для 10, 30, 10^2 , 3×10^2, 10^3, 3×10^3, 10^4, 3×10^4, 10^5,... до срока службы.

12. Для материалов, предназначенных для работы в условиях нейтронного облучения, должны быть представлены данные, отражающие влияние облучения на характеристики длительной прочности, пластичности и ползучести.

13. Должно быть подтверждено, что контакт материала с рабочей средой не снижает характеристики длительной прочности, пластичности и ползучести ниже минимальных значений, или представлены данные, отражающие влияние рабочих сред.

14. Для материалов, предназначенных для работы при температурах ниже $T_{Д}$, должны быть представлены кривые усталости при средних значениях характеристик прочности и пластичности при температурах 20 °С и T_{max}.

15. Для материалов, предназначенных для работы при температурах выше $T_{Д}$, должны быть представлены кривые усталости для средних значений характеристик кратковременной и длительной прочности и пластичности с учетом времени эксплуатации материала в интервале циклов от 10^2 до 10^7. Указанные кривые должны быть представлены в интервале температур от $T_{Д}$ до (T_{max}+50) °С через каждые 50 °С.

gost.e-ecolog.ru

16. Должно быть подтверждено отсутствие снижения циклической прочности вследствие контакта с рабочими средами, деформационного старения, наводороживания, нейтронного облучения или должны быть представлены количественные данные по учету влияния этих факторов на циклическую прочность. Если материал предназначен для работы в условиях, когда влияние того или иного фактора из числа вышеперечисленных заведомо отсутствует, то это должно быть специально указано в отчете, и представление соответствующих данных в этом случае не требуется.

17. По подпункту р) пункта 1 приложения № 2 должны быть указаны:

а) значение скорости сплошной коррозии и характер сопротивления язвенной коррозии (развитие глубины язв), а также коррозии под напряжением в рабочих средах при предполагаемых режимах эксплуатации (включая стояночные режимы);

б) подтверждение стойкости против межкристаллитной коррозии (только для коррозионно-стойких сталей).

18. Испытания материалов должны проводиться по методикам, приведенным в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии, регламентирующих требования к расчету на прочность АЭУ. Допускается проводить испытания материалов по методикам, согласованным материаловедческой организацией.

19. Количество проведенных испытаний и их продолжительность должны быть достаточными для достоверного определения соответствующих характеристик.

20. Допускается в зависимости от предполагаемых условий эксплуатации материала изменять объем сведений, представляемых в аттестационном отчете.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 3
к федеральным нормам и правилам
в области использования атомной энергии
«Правила устройства и безопасной
эксплуатации оборудования и трубопроводов
атомных энергетических установок»,
утвержденным приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от «__» _____ 20__ г. № _____
(Справочное)

Перечень документов по стандартизации на основные материалы

Марки применяемых основных материалов, полуфабрикатов, заготовок и изделий из них, документация на их поставку и предельные температуры при нормальной эксплуатации АЭУ перечислены в таблице. Документы по стандартизации, около которых стоит ссылка на примечание к таблице, можно использовать только при соблюдении требований, указанных в этих примечаниях.

Сведения о химическом составе, механических характеристиках и технологии изготовления содержатся в документах по стандартизации применяемых основных материалов.

gost.e-ecolog.ru

Документы по стандартизации на основные материалы

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали углеродистые	Ст3сп5	ГОСТ 380-2005 ГОСТ 380-88*	ГОСТ 14637-89 (прим. 1) ГОСТ 16523-97 ТУ 14-1-5032-91 ГОСТ 14637-79* (прим. 38) ГОСТ 16523-70*	ГОСТ 10706-76 (прим. 10)	ГОСТ 8479-70 (прим. 2)		ГОСТ 535-2005 (прим. 3) ГОСТ 535-88* (прим. 3)		350
	10	ГОСТ 1050-88 ТУ 14-3-190-2004 ГОСТ 1050-74*	ГОСТ 1577-93 (прим. 4) ГОСТ 1577-81* (прим. 4)	ТУ 14-3-190-2004 (прим. 5) ГОСТ 8731-74 (прим. 10) ГОСТ 8733-74 (прим. 10) ТУ 14-3-190-82* (прим. 5)	ГОСТ 8479-70 (прим. 2)				350
	15	ГОСТ 1050-88 ГОСТ 1050-74*	ГОСТ 1577-93 (прим. 4) ГОСТ 1577-81* (прим. 4)		ГОСТ 8479-70 (прим. 2)				350
	15Л	ГОСТ 977-88 ТУ 5.961-11151-92 ГОСТ 977-75* ТУ 5.961-11151-80*						ГОСТ 977-88 (прим. 30) ТУ 5.961-11151-92 ГОСТ 977-75* ТУ 5.961-11151-80*	350

WWW.SECNRS.RU

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали углеродистые	20	ГОСТ 1050-88 ТУ 108.11.902-87 ОСТ 108.030.113-87 ТУ 14-1-3987-85 ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 14-3-190-2004 ТУ 13.03-011-00212179-2003 ТУ 1310-030-00212179-2007 ГОСТ 1050-74* ТУ 14-3-460-75* ТУ 14-3-808-78*	ГОСТ 1577-93 (прим. 4) ТУ 108.11.902-87 ТУ 14-1-5033-91 ГОСТ 1577-81* (прим. 4)	ГОСТ 8731-74 (прим. 10) ГОСТ 8733-74 (прим. 10) ТУ 14-3-190-2004 (прим. 5) ТУ 95.499-2000 (прим. 28) ТУ 14-3-1881-93 ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 13.03-011-00212179-2003 ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ14-3-190-82* ТУ 95.499-83* (прим. 28) ТУ14-3-808-78* ТУ14-3-460-75*	ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 108.030.113-87 ТУ 108-11-596-81*	ГОСТ 20700-75 (прим. 6)	ГОСТ 1050-88 ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ТУ 14-1-3987-85 ТУ 14-1-5036-91 ГОСТ 1050-74* ОСТ 3-1686-80* (прим. 7)		350
	20ВД	ТУ 14-1-5.14-73 ТУ 14-1-5.19-74					ТУ 14-1-5.14-73		350
	20Л	ГОСТ 977-88 ТУ 5.961-11151-92 ГОСТ 977-75* ТУ 5.961-11151-80*						ГОСТ 977-88 (прим. 30) ТУ 5.961-11151-92 ГОСТ 977-75* ТУ 5.961-11151-80*	350
	20Ш	ТУ 108.667-86 ТУ 1301-039-00212179-2010		ТУ 1301-039-00212179-2010				ТУ 108.667-86	350
	20К	ГОСТ 5520-79	ГОСТ 5520-79 (прим. 8)						350

WWW.SEGNS.RU

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали углеродистые	22К	ГОСТ 5520-79 ТУ 302.02.092-90 ТУ 0893-069-00212179-2011 ТУ 108-11-543-80*	ТУ 302.02.092-90 (прим. 9) ТУ 108.11.906-87 ГОСТ 5520-79 (прим. 8) ТУ 0893-069-00212179-2011 ТУ 108-11-543-80* (прим. 35)		ТУ 302.02.092-90 (прим. 9) ОСТ 108.030.113-87 ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ТУ 0893-069-00212179-2011 ТУ 108-11-543-80* (прим. 35)				350
	22К-ВД, 22К-Ш	ТУ 302.02.092-90 ТУ 0893-069-00212179-2011 ТУ 108-11-543-80*	ТУ 302.02.092-90 (прим. 9) ТУ 108.11.906-87 ТУ 0893-069-00212179-2011 ТУ 108-11-543-80* (прим. 35)		ТУ 302.02.092-90 (прим. 9) ТУ 0893-069-00212179-2011 ТУ 108-11-543-80* (прим. 35)				350
	22К (+ плакированная 08Х18Н10Т)	ТУ 108.1184-83 ТУ 0993-001-21414987-2012	ТУ 108.1184-83 ТУ 108.11.906-87 ТУ 0993-001-21414987-2012						350
	22К (плакированная)	ТУ 302.02.092-90 ТУ 108-11-543-80*	ТУ 108.1152-82						350
	25	ГОСТ 1050-88 ГОСТ 1050-74*			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ОСТ 3-1686-80* (прим.7)		ГОСТ 1050-88 ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ГОСТ 1050-74* ОСТ 3-1686-80* (прим.7)		350

WWW.SECNRS.RU

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали углеродистые	25Л	ГОСТ 977-88 ТУ 5.961-11151-92 ОСТ 108.961.03-79 ОСТ 108.961.02-79 ГОСТ 977-75* ТУ 5.961-11151-80*						ГОСТ 977-88 (прим. 30) ТУ 5.961-11151-92 ТУ 108.671-84 ОСТ 108.961.02-79 ОСТ 108.961.03-79 ГОСТ 977-75* ТУ 5.961-11151-80*	350
	30	ГОСТ 1050-88 ГОСТ 1050-74*			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ОСТ 3-1686-80* (прим.7)	ГОСТ 20700-75 (прим. 6)	ГОСТ 1050-88 ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ГОСТ 1050-74* ОСТ 3-1686-80* (прим.7)		300
	35	ГОСТ 1050-88 ГОСТ 1050-74*			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ОСТ 3-1686-80* (прим.7)	ГОСТ 20700-75 (прим. 6) ГОСТ 23304-78	ГОСТ 1050-88 ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ГОСТ 1050-74*		350
	40	ГОСТ 1050-88 ГОСТ 1050-74*			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ОСТ 3-1686-80* (прим.7)	ГОСТ 20700-75 (прим. 6)	ГОСТ 1050-88 ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ГОСТ 1050-74* ОСТ 3-1686-80* (прим.7)		350
	45	ГОСТ 1050-88 ГОСТ 1050-74*			ГОСТ 8479-70 (прим. 2)	ГОСТ 20700-75 (прим.6) ГОСТ 23304-78	ГОСТ 1050-88 ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ТУ 14-1-5036-91 ГОСТ 1050-74*		350

WWW.SECNRS.RU

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные (кремнемарганцовистые)	09Г2С	ГОСТ 19281-89 ГОСТ 19282-73*	ГОСТ 5520-79 (прим. 8) ГОСТ 19281-89 (прим. 11) ТУ 14-1-5034-91 ГОСТ 19282-73* (прим. 36)				ГОСТ 19281-89 (прим. 11)		450
	15ГС	ТУ 108.1268-84 ОСТ 108.030.113-87 ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 14-3-460-75* ТУ 14-3-420-75*	ТУ 108.1268-84	ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 14-3-460-75* ТУ 14-3-420-75*	ТУ 108.1267-84 ОСТ 108.030.113-87				400
	15ГС-Ш	ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 1301-039-00212179-2010 ТУ 14-3-460-75*		ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 1301-039-00212179-2010				ТУ 24.11.006-89	400
	16ГС	ГОСТ 19281-89 ОСТ 108.030.113-87 ТУ 1310-030-00212179-2007 ГОСТ 19282-73*	ГОСТ 5520-79 (прим. 8) ГОСТ 19281-89 (прим. 11) ГОСТ 19282-73* (прим. 36)	ТУ 95.499-2000 (прим. 28) ТУ 3-923-75 ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 95.499-83* (прим. 28)	ОСТ 108.030.113-87		ГОСТ 19281-89 (прим. 11)		400
	16ГС-Ш	ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 1301-039-00212179-2010		ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 1301-039-00212179-2010					400

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные (кремнемарганцовистые)	20ГСЛ	ТУ 5.961-11151-92 ОСТ 108.961.03-79 ТУ 5.961-11151-80*						ТУ 5.961-11151-92 ТУ 108.671-84 ОСТ 108.961.03-79 ТУ 5.961-11151-80*	350
Стали легированные	20Х	ГОСТ 4543-71			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ОСТ 3-1686-80* (прим.7)				500
	30Х	ГОСТ 4543-71				ГОСТ 23304-78	ГОСТ 4543-71		500
	35Х	ГОСТ 4543-71			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ОСТ 3-1686-80* (прим.7)	ГОСТ 20700-75 (прим. 6) ГОСТ 23304-78	ГОСТ 4543-71 (прим. 25)		500
	40Х	ГОСТ 4543-71			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ОСТ 3-1686-80* (прим.7)	ГОСТ 20700-75 (прим. 6) ГОСТ 23304-78	ГОСТ 4543-71 (прим. 25) ТУ 14-1-5036-91		500
	45Х	ГОСТ 4543-71			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)	ГОСТ 23304-78	ГОСТ 4543-71 (прим. 25) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		500

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные	45ХН	ГОСТ 4543-71			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)				500
	10ХСНД	ГОСТ 19281-89 ГОСТ 19282-73*	ГОСТ 19281-89 (прим. 11) ГОСТ 19282-73* (прим. 36)						400
	10ХН1М, 10ХН1М-Ш	ТУ 108.11.986-88 ТУ 14-1-2587-78* ТУ 14-3-794-79* ТУ 14-3-799-79*	ТУ 108.11.986-88 ТУ 14-1-2587-78*	ТУ14-3-794-79 * ТУ14-3-799-79*					400
	10Х2М	ГОСТ 5520-79 ТУ 108.11.934-87 ТУ 14-3-350-75 ТУ 14-3-756-78 ТУ 14-1-1093-2006 ТУ 14-1-3409-82* ТУ 14-3-866-79* ТУ 14-1-1093-74*	ТУ 108.11.934-87 ТУ 14-1-1093-2006 ГОСТ 5520-79 (прим. 8) ТУ 14-1-3409-82* (прим. 37) ТУ 14-1-1093-74*	ТУ 14-3-350-75 (прим. 14) ТУ 14-3-756-78 (прим. 14) ТУ14-3-866-79* (прим.14)	ТУ 108.11.934-87				510
	10Х2М-ВД	ТУ 108.11.934-87 ТУ 14-3-1260-84 ТУ 14-3-866-79 ТУ 14-1-1093-2006 ТУ 14-161-208-2002 ТУ 14-159-297-2006 ТУ 14-1-3409-82*	ТУ 108.11.934-87 ТУ 14-1-1093-2006 ТУ 14-1-3409-82* (прим. 37)	ТУ 14-3-1260-84 (прим. 14) ТУ 14-3-866-79 (прим. 14) ТУ 14-161-208-2002 ТУ 14-159-297-2006	ТУ 108.11.934-87				510
	10Х2М1ФБ	ТУ 108.11.934-87 ТУ 14-1-3409-82*	ТУ 108.11.934-87 ТУ 14-1-3409-82* (прим. 37)		ТУ 108.11.934-87				500

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные	10Х2М1ФБ-ВД	ТУ 108.11.934-87	ТУ 108.11.934-87		ТУ 108.11.934-87				500
	12ХМ	ГОСТ 5520-79 ТУ 14-1-642-73 ТУ 108.1263-84	ГОСТ 5520-79 (прим. 8) ТУ 14-1-642-73 (прим. 15) ТУ 108.1263-84 (прим. 15)		ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		ГОСТ 4543-71 (прим. 25) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		500
	12МХ	ГОСТ 20072-74	ТУ 14-1-642-73 (прим. 15) ТУ 108.1263-84 (прим. 15)		ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		500
	15ХМ	ГОСТ 4543-71 ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 14-3-460-75*		ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 14-3-460-75*	ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		ГОСТ 4543-71 (прим. 25) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		500
	20ХМ	ГОСТ 4543-71					ГОСТ 4543-71 (прим. 25)		500
	20ХМА	ОСТ 95-40-73			ОСТ 95-40-73 (прим. 16)				500
	20ХМЛ, 20ХМФЛ	ТУ 5.961-11151-92 ТУ 5.961-11151-80*						ТУ 5.961-11151-92 ОСТ 108.961.03-79 ТУ 5.961-11151-80*	500
	30ХМ	ГОСТ 4543-71			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		ГОСТ 4543-71 (прим. 25) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		500

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные	30ХМА	ГОСТ 4543-71			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)	ГОСТ 20700-75 (прим. 6) ГОСТ 23304-78	ГОСТ 4543-71 (прим. 25) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		500
	35ХМ	ГОСТ 4543-71			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)	ГОСТ 20700-75 (прим. 6) ГОСТ 23304-78	ГОСТ 4543-71 (прим. 25) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		500
	38ХМ	ГОСТ 4543-71			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ГОСТ 4543-71* (прим. 25)		ГОСТ 4543-71 (прим. 25) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		500
	30ХГСА	ГОСТ 4543-71	ГОСТ 11269-76 ГОСТ 1542-71				ГОСТ 4543-71 (прим. 25)		150
Стали легированные (хромо-молибден-ванадиевые)	12Х1МФ	ГОСТ 20072-74 ТУ 14-1-3987-85 ТУ 14-3Р-55-2001 ОСТ 108.030.113-87 ТУ 14-3-460-75*		ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 14-3-460-75*	ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ОСТ 108.030.113-87		ГОСТ 20072-74 (прим. 17) ТУ 14-1-3987-85 ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		550
	15Х1М1Ф	ТУ 3-923-75 ОСТ 108.030.113-87 ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 14-3-460-75* ТУ 14-3-420-75*		ТУ 3-923-75 ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 14-3-460-75* ТУ 14-3-420-75*	ТУ 108.1267-84 ОСТ 108.030.113-87				510
	15Х1М1Ф-Ш	ТУ 1301-039-00212179-2010		ТУ 1301-039-00212179-2010					510

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные (хромо-молибден-ванадиевые)	15Х1М1ФЛ	ТУ 5.961-11151-92 ОСТ 108.961.03-79 ТУ 5.961-11151-80*						ТУ 5.961-11151-92 ОСТ 108.961.03-79 ТУ 5.961-11151-80*	510
	20Х1М1Ф1БР	ГОСТ 20072-74 ТУ 14-1-552-72				ГОСТ 20700-75 (прим. 6) ГОСТ 23304-78	ТУ 14-1-552-72 (прим. 18) ГОСТ 20072-74 (прим. 17) ТУ 108.11.853-87		500
	25Х1МФ	ГОСТ 20072-74 ТУ 14-1-552-72			ГОСТ 8479-70 (прим. 2) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)	ГОСТ 23304-78 ГОСТ 20700-75 (прим. 6) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ТУ 14-1-5037-91	ГОСТ 20072-74 (прим. 17) ТУ 108.11.853-87 ТУ 14-1-552-72 (прим. 18) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ТУ 14-1-5037-91		500
	25Х2М1Ф	ТУ 14-1-552-72 ГОСТ 20072-74*			ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)	ГОСТ 20700-75 (прим. 6) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)	ТУ 14-1-552-72 (прим. 18) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ТУ 108.11.853-87		500
	12Х2МФА, 12Х2МФА-А	ТУ 108.131-86 ТУ5.961-11060-2008 ТУ 5.961-11060-77*	ТУ 108.131-86 ТУ 5.961-11060-2008		ТУ 108.131-86 ТУ 5.961-11060-2008 ТУ 5.961-11060-77*				500
	12Х2МФА (плакированная)	ТУ 108.1152-82 ТУ 108.131-86*	ТУ 108.1152-82						500

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные (хромо-молибден-ванадиевые)	15Х2МФА, 15Х2МФА-А, 15Х2МФА-А мод.А	ТУ 108.131-86 ТУ5.961-11060-2008 ТУ 108.11.906-87 ТУ 5.961-11060-77*	ТУ 108.11.906-87 ТУ 5.961-11060-2008 ТУ 108.131-86*		ТУ 5.961-11060-2008 ТУ 108.131-86 ТУ 5.961-11060-77*				500
	18Х2МФА	ТУ 108.131-86 ТУ5.961-11060-2008 ТУ 5.961-11060-77*	ТУ 108.131-86 ТУ 5.961-11060-2008 ТУ 5.961-11060-77*		ТУ 108.131-86 ТУ 5.961-11060-2008 ТУ 5.961-11060-77*				500
	25Х2МФА	ТУ 108.131-86 ТУ5.961-11060-2008 ТУ 5.961-11060-77*	ТУ 108.131-86 ТУ 5.961-11060-2008 ТУ 5.961-11060-77*		ТУ 108.131-86 ТУ 5.961-11060-2008 ТУ 5.961-11060-77*				500
	25Х3МФА	ТУ 108.131-86 ТУ 5.961-11060-2008 ТУ 5.961-11060-77* ГОСТ 20072-74*	ТУ 108.131-86 ТУ 5.961-11060-2008		ТУ 108.131-86 ТУ 5.961-11060-2008 ТУ 5.961-11060-77*	ГОСТ 20700-75* (прим. 6)			500
	15Х3НМФА, 15Х3НМФА-А	ТУ 5.961-11307-86	ТУ 5.961-11307-86		ТУ 5.961-11307-86				350
	15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А, 15Х2НМФА класс 1	ТУ 0893-013-00212179-2003 ТУ 108.765-78*	ТУ 0893-013-00212179-2003 ТУ 108.765-78* ТУ 108.11.906-87*		ТУ 0893-013-00212179-2003 ТУ 108.765-78*				350
	15Х2НМФА мод.А, 15Х2НМФА-А, мод.А	ТУ 5.961-11060-2008	ТУ 5.961-11060-2008		ТУ 5.961-11060-2008				350

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные (хромо-молибден-ванадиевые)	15Х2НМ1ФА 15Х2НМ1ФА-А	ТУ 5.961-11307			ТУ 5.961-11307				350
	38ХН3МФА	ГОСТ 4543-71	ТУ 108.11.906-87		ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ОСТ 3-1686-80* (прим.7)	ГОСТ 23304-78	ГОСТ 4543-71 (прим. 25) ТУ 108.11.853-87 ТУ 14-1-5036-91		500
	38Х2МЮА**	ГОСТ 4543-71			ОСТ 3-1686-90 (прим. 7) ОСТ 3-1686-80* (прим.7)		ГОСТ 4543-71 (прим. 25) ОСТ 3-1686-90 (прим. 7)		500
	16ГНМА	ОСТ 108.030.118-87 ОСТ 108.030.113-87 ОСТ 108.030.118-78*	ОСТ 108.030.118-87 ОСТ108.030.118-78*		ОСТ 108.030.113-87				450
	10ГН2МФА 10ГН2МФА-А 10ГН2МФА-ВД 10ГН2МФА-Ш	ТУ 0893-014-00212179-2004 ТУ 108.766-86*	ТУ 108.11.906-87 ТУ 0893-014-00212179-2004 ТУ 108.766-86*	ТУ 108.1197-83	ТУ 0893-014-00212179-2004 ТУ 108.766-86*				350
	10ГН2МФА (плакированная)	ТУ 108.1197-83 ТУ 2730.09.036-2012 ТУ 108.766-86*	ТУ 108.1152-82	ТУ 108.1197-83 ТУ 2730.09.036-2012					350
Стали легированные (Высокохромистые стали)	10Х9МФБ 10Х9МФБ-Ш 10Х9МФБ-ВД	ТУ 14-1-3946-85 ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 14-134-319-93 ТУ 14-136-349-2008 ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 1301-039-00212179-2010 ТУ 14-1-4607-89; ТУ 14-1-4616-89	ТУ 14-1-3946-85	ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 1310-030-00212179-2007 ТУ 1301-039-00212179-2010	ТУ 0912-079-0021279-2012				600

WWW.SECNRS.RU

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные (Высокохромистые стали)	08Х13	ГОСТ 5632-72	ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ГОСТ 5582-75	ГОСТ 9940-81 (прим. 20) ГОСТ 9941-81 (прим. 20)	ГОСТ 25054-81 (прим. 22) ОСТ 95-10-72 (прим. 21)		ГОСТ 5949-75 (прим. 25)		300
	12Х13	ГОСТ 5632-72		ГОСТ 9940-81 (прим. 20) ГОСТ 9941-81 (прим. 20)	ГОСТ 25054-81 (прим. 22) ОСТ 95-10-72 (прим. 21)		ГОСТ 5949-75 (прим. 25) ОСТ 95-10-72 (прим. 21) ТУ 108.11.853-87		300
	20Х13	ГОСТ 5632-72	ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ГОСТ 5582-75		ГОСТ 25054-81 (прим. 22) ОСТ 95-10-72 (прим. 21)	ГОСТ 23304-78 ГОСТ 20700-75 (прим. 6)	ГОСТ 5949-75 (прим. 25) ТУ 108.11.853-87 ОСТ 95-10-72 (прим. 21) ТУ 14-1-5038-91		300
	20Х13Л	ГОСТ 5632-72 ТУ 5.961-11100-79 ГОСТ 977-88						ТУ 5.961-11100-79 ГОСТ 977-88	300
	30Х13	ГОСТ 5632-72 ТУ 14-1-2186-77	ГОСТ 5582-75 ТУ 14-1-2186-77		ГОСТ 25054-81 (прим. 22) ОСТ 95-10-72 (прим. 21)		ГОСТ 5949-75 (прим. 25) ТУ 108.11.853-87 ОСТ 95-10-72 (прим. 21)		300
	08Х14МФ	ТУ 14-1-1529-2003 ТУ 14-3-1065-82 ТУ 1361-00212179-2005 ТУ 14-1-1529-76* ТУ 108-11-665-82*		ТУ 1361-00212179-2005 ТУ 14-3-1065-82 ТУ 14-4-815-79* ТУ 14-159-188-89*	ТУ 14-1-1529-2003 ТУ 14-1-1529-76* ТУ 108-11-665-82*				350

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные (Высокохромистые стали)	14Х17Н2	ГОСТ 5632-72			ГОСТ 25054-81 (прим. 22) ОСТ 95-10-72 (прим. 21)		ТУ 108.11.853-87 ГОСТ 5949-75 (прим. 25) ОСТ 95-10-72 (прим. 21) ТУ 14-1-5038-91		350
	05Х12Н2М**	ТУ 5.961-11224-84 ТУ 108.11.884-87 ТУ 14-3-873-79* ТУ 14-1-2761-79*	ТУ 5.961-11224-84	ТУ 14-3-873-79*	ТУ 108.11.884-87 ТУ 14-1-2761-79*				550
	05Х12Н2М-ВИ** 05Х12Н2М-ВД**	ТУ 14-1-2761-79 ТУ 108.11.884-87 ТУ 14-3-873-79 ТУ 14-1-2837-79		ТУ 14-3-873-79	ТУ 14-1-2761-79 (прим. 23) ТУ 108.11.884-87		ТУ 14-1-2761-79 (прим. 23) ТУ 14-1-2837-79		550
	20Х12ВНМФ	ГОСТ 5632-72				ГОСТ 23304-78 ГОСТ 20700-75 (прим. 6)	ТУ 108.11.853-87		500
	06Х12Н3Д	ТУ 108.1425-86 ТУ 0893-072-00212179-2011	ТУ 108.1425-86		ТУ 108.1425-86 ТУ 0893-072-00212179-2011				350
	06Х12Н3ДЛ	ТУ 4112-047-00212179-2010 ТУ 108.1034-83* ТУ 108.11-670-82*						ТУ 4112-047-00212179-2010 ТУ 108.1034-83* ТУ 108.11-670-82*	350
	06Х13Н7Д2	ГОСТ 23304-78 ТУ 14-1-3613-83				ГОСТ 23304-78	ТУ 14-1-3613-83		300

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Стали легированные (Высокохромистые стали)	07Х16Н4Б, 07Х16Н4Б-Ш	ТУ 14-1-3570-83 ТУ 14-1-3573-83 ГОСТ 23304-78 ТУ 5.961.11503-92 ГОСТ 5632-72			ТУ 14-1-3570-83 ТУ 5.961.11503-92 ОСТ 95-10-72 (прим. 21) ОСТ 5Р.9125-84	ГОСТ 23304-78	ТУ 14-1-3573-83 ТУ 108.11.853-87 ОСТ 95-10-72 (прим. 21)	ТУ 26-07-1367-85*	350
Хромо-никелевые стали аустенитного класса	08Х22Н6Т	ГОСТ 5632-72	ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ГОСТ 5582-72	ГОСТ 9940-81 (прим. 20) ГОСТ 9941-81 (прим. 20)	ГОСТ 25054-81 (прим. 22)		ГОСТ 5949-75 (прим. 25)		250
	10Х18Н9** 10Х18Н9-ВД** 10Х18Н9-Ш**	ТУ 108.11.937-87	ТУ 108.11.937-87	ТУ 14-161-216-2003	ТУ 108.11.937-87 ТУ 14-1-1288-75 (прим. 23)				600
	12Х18Н9**	ГОСТ 5632-72	ГОСТ 4986-79 ГОСТ 5582-75 ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ТУ 14-1-3199-88	ГОСТ 9940-81 (прим. 20) ГОСТ 9941-81 (прим. 20) ТУ 14-3-1233-84*			ГОСТ 5949-75 (прим. 25)		600
	06Х18Н10Т	ТУ 14-1-3935-85		ТУ 14-1-3935-85*	ТУ 14-1-3935-85		ТУ 14-1-3935-85		600
	08Х18Н10-Е	ОСТ 108.109.01.92			ОСТ 108.109.01.92				
	08Х18Н10-У	ОСТ 108.109.01.92			ОСТ 108.109.01.92				

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Хромо-никелевые стали аустенитного класса	08Х18Н10**	ГОСТ 5632-72	ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ГОСТ 5582-75 ГОСТ 4986-79 ТУ 14-1-3199-88 ТУ 0993-036-00212179-2009	ГОСТ 9941-81 (прим. 20)			ГОСТ 5949-75 (прим. 25)		600
	08Х18Н10Т	ГОСТ 5632-72 ТУ 14-1-2583-78 ГОСТ 24030-80 ТУ 14-3Р-197-2001 ТУ 14-3-935-80 ТУ 108-713-77 ТУ 21-4-83 ОСТ 108.109.01-92 ТУ 108.11.894-87 ТУ 14-3-197-73* ТУ 108-713-77* ТУ 108-668-86*	ГОСТ 5582-75 ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ОСТ 108.109.01-92 ТУ 14-1-2542-78 ТУ 14-1-3199-81 ТУ 108-930-80 (прим. 24) ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ТУ 14-1-394-72 (прим. 29) ТУ 14-1-5040-91 ТУ 14-1-5041-91 ТУ 108.11.906-87 ГОСТ 4986-79 ТУ 0993-036-00212179-2009 ОСТ 108.109.01-79*	ГОСТ 9940-81 (прим. 20) ГОСТ 9941-81 (прим. 20) ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ТУ 3-316-87 ТУ 95.349-2000 (прим. 27) ТУ 14-3-1109-82 ТУ 14-3-1490-87 ГОСТ 24030-80 (прим. 13) ТУ 14-3Р-197-2001 ТУ 14-3-935-80 (прим. 26) ТУ 21-4-83 ТУ 108-713-77 ТУ 3113-004-16801570-2002 ТУ 187-ТУ-039С ТУ 14-158-131-2008 ТУ 14-3Р-760-2006 ТУ 3113-027-07516250-2008 ТУ 95.349-86* (прим. 27) ТУ 14-3-197-73*	ОСТ 108.109.01-92 ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ГОСТ 25054-81 (прим. 22) ТУ 108-930-80 (прим. 24) ТУ 108.11.894-87 ОСТ108.109.01-79* ТУ 108-668-86*	ГОСТ 20700-75 (прим. 6) ГОСТ 23304-78	ГОСТ 5949-75 (прим. 25) ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ОСТ 108.109.01-92 ТУ 14-1-5039-91 ТУ 14-1-2583-78		600

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Хромо-никелевые стали аустенитного класса	08Х18Н10Т-Ш	ТУ 08.001.05015348-92 ТУ 108.668-86	ТУ 0993-036-00212179-2009	ТУ 14-3Р-197-2001 ТУ 14-3Р-760-2006	ТУ 108.668-86			ТУ 08.001.05015348-92 ТУ 108-668-86*	600
	08Х18Н10Т-ВД	ГОСТ 5632-72 ТУ 14-1-2787-2004 ТУ 108.11.894-87 ТУ 302.02.094-90 ТУ 14-1-632-73 ОСТ 108.109.01-92	ОСТ 108.109.01-92 ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ТУ 0993-036-00212179-2009	ТУ 14-3Р-197-2001 ТУ 14-3Р-760-2006	ОСТ 108.109.01-92 ТУ 108.11.894-87 ТУ 302.02.094-90 ТУ 108-930-80 (прим. 24) ОСТ 95-29-72 (прим. 25)		ТУ 14-1-2787-2004 ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ОСТ 108.109.01-92		600
	12Х18Н9Т	ГОСТ 5632-72	ГОСТ 7350-77 (прим. 19)		ОСТ 95-29-72 (прим. 25)		ГОСТ 5949-75 (прим. 25) ОСТ 95-29-72 (прим. 25)		600
	12Х18Н9ТЛ	ГОСТ 977-88 ТУ 5.961-11151-92 ГОСТ 2176-77*						ГОСТ 977-88 (прим. 30) ТУ 5.961-11151-92 ГОСТ 2176-77*	600

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Хромо-никелевые стали аустенитного класса	09Х18Н9**	ТУ 14-1-3409-2007 ТУ 14-3Р-760-2006 ТУ 14-3-1061-81 ТУ 14-1-1288-75 ТУ 14-159-295-2004 ТУ 14-161-216-2003 ТУ 14-1-123-194-2006 ТУ 156-101-2013 ТУ У27.2-05757883-150:2007/ТУ 14-3-1233:2007 ТУ 14-3-52-72* ТУ 108-111-328-78* ТУ 14-1-3409-82* ТУ 14-3-760-78*	ТУ 14-123-194-2006 (прим. 32) ТУ 14-1-3409-2007 (прим. 12) ТУ108-111-328-78* ТУ 14-1-3409-82* (прим. 37)	ТУ 14-3Р-760-2006 ТУ 14-3-1061-81 ТУ 14-159-295-2004 ТУ 14-161-216-2003 ТУ 156-101-2013 ТУ У27.2-05757883-150:200/ТУ 14-3-1233:2007 ТУ 14-3-760-78* ТУ 14-3-52-72*	ТУ 14-1-1288-75 (прим. 23)		ТУ 14-1-1288-75 (прим. 23)		600
	08Х18Н12Т	ГОСТ 5632-72 ТУ 14-3Р-197-2001 ТУ 14-3-197-73* ТУ14-3- 1109-82*	ГОСТ 5582-75 ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ТУ 14-1-394-72* (прим. 29)	ГОСТ 9940-81 (прим. 20) ГОСТ 9941-81 (прим. 20) ТУ 3-316-87 ТУ 14-3Р-197-2001 ТУ 14-3-1109-82 ТУ 14-3-197-73*					600

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Хромо-никелевые стали аустенитного класса	12Х18Н10Т	ГОСТ 5632-72	ГОСТ 5582-75 ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ОСТ 108.109.01-92 ТУ 14-1-2542-78 ТУ 14-1-3199-81 ТУ 14-1-394-72 (прим. 29) ТУ 14-1-5040-91 ТУ 14-1-5041-91 ТУ 108-930-80 (прим. 24) ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ОСТ 108.109.01-79*	ГОСТ 9940-81 (прим. 20) ГОСТ 9941-81 (прим. 20) ТУ 14-3-1109-82 ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ГОСТ 14162-79 ТУ 3113-004-16801570-2002 ТУ 187-ТУ-039С ТУ 14-158-131-2008	ОСТ 108.109.01-92 ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ГОСТ 25054-81 (прим. 22) ТУ 108-930-80 (прим. 24) ОСТ 108.109.01-79*	ГОСТ 23304-78 ГОСТ 20700-75 (прим. 6)	ГОСТ 5949-75 (прим. 25) ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ТУ 14-1-5039-91 ОСТ 108.109.01-92		600
	12Х18Н12Т	ГОСТ 5632-72 ТУ 14-3Р-55-2001 ТУ 14-3-460-75*	ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ГОСТ 5582-75 ТУ 14-1-394-72* (прим. 29)	ГОСТ 9940-81 (прим. 20) ГОСТ 9941-81 (прим. 20) ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ТУ 14-3-1109-82 ТУ 14-3Р-55-2001	ОСТ 95-29-72 (прим. 25)		ГОСТ 5949-75 (прим. 25) ОСТ 95-29-72 (прим. 25)		600
	10Х11Н20Т3Р	ГОСТ 5632-72				ГОСТ 23304-78	ГОСТ 5949-75 (прим. 25) ТУ 108.11.853-87		600
	10Х15Н9С3Б-Ш 10Х15Н9С3Б				ТУ 14-1-2052-77		ТУ 14-1-1902-76		600
	10Х18Н22В2Т2	ТУ 5.961-11776-01			ТУ 5.961-11776-01				600

WWW.SEGNIS.RU

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Хромо-никель-молибденовые стали аустенитного класса	12Х18Н12М3ТЛ	ТУ 5.961-11151-92 ТУ 5.961-11151-80*						ТУ 5.961-11151-92 ГОСТ 977-88 (прим. 30) ТУ 5.961-11151-80*	600
	10Х18Н12М3Л**	ТУ 5.961-11185-81						ТУ 5.961-11185-81	560
	31Х19Н9МВБТ	ГОСТ 5632-72 ГОСТ 5949-75*				ГОСТ 23304-78	ГОСТ 5949-75 (прим. 25)		600
	10Х11Н23Т3МР	ГОСТ 5632-72					ГОСТ 5949-75 (прим. 25)		600
	03Х16Н9М2** 03Х16Н9М2-ВД** 03Х16Н9М2-Ш**	ТУ 108.11.595-87	ТУ 108.11.595-87		ТУ 108.11.595-87				600
	08Х16Н11М3**	ТУ 14-1-3409-2007 ТУ 5.961-11255-84 ТУ 14-3-123-193-2006 ТУ 14-1-3409-82*	ТУ 14-1-3409-2007 (прим. 12) ТУ 14-123-193-2006 (прим. 32) ТУ 5.961-11255-84 ТУ 14-1-3409-82* (прим. 37)		ТУ 5.961-11255-84				600
	08Х16Н11М3-ВД** 08Х16Н11М3-Ш**	ТУ 5.961-11255-84 ТУ 14-3-123-193-2006	ТУ 5.961-11255-84		ТУ 5.961-11255-84				600

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Хромо-никель-молибденовые стали аустенитного класса	08Х17Н13М2Т	ГОСТ 5632-72	ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ТУ 14-1-394-72 (прим. 29)						600
	10Х17Н13М2Т 10Х17Н13М2Т-Ш 10Х17Н13М2Т-ВД	ГОСТ 5632-72 ТУ 0993-036-00212179-2009	ГОСТ 5582-75 ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ТУ 14-1-394-72 (прим. 29) ТУ 0993-036-00212179-2009	ГОСТ 9940-81 (прим. 20) ГОСТ 9941-81 (прим. 20) ТУ 14-3-1109-82	ОСТ 95-29-72 (прим. 25)		ГОСТ 5949-75 (прим. 25) ОСТ 95-29-72 (прим. 25)		600
	10Х17Н13М3Т	ГОСТ 5632-72	ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ГОСТ 5582-75 ТУ14-1-394-72 (прим. 29)		ГОСТ 25054-81 (прим. 22)		ГОСТ 5949-75 (прим. 25)		600
	03Х17Н14М3	ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ТУ 14-1-1541-75*	ГОСТ 7350-77 (прим. 19) ТУ- 14-1-1541-75*						600
Железо-никелевые сплавы	03Х21Н32М3Б 03Х21Н32М3Б-ВИ	ТУ 14-1-769-94 ТУ 14-3-758-78 ТУ 14-3-1316-85 ТУ 14-1-720-94 ТУ 14-1-4737-89 ТУ 14-134-338-94 ТУ 14-1-2511-78 ТУ 14-1-769-73*	ТУ 14-1-2511-78 ТУ 14-1-2076-77 ТУ 14-1-2863-79	ТУ 14-3-758-78 ТУ 14-3-1316-85 ТУ 14-159-251-95 ТУ 14-3Р-760-2006 ТУ 3-342-78*	ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ТУ 14-1-2513-78 ТУ 14-1-4737-89		ОСТ 95-29-72 (прим. 25) ТУ 14-1-769-94 ТУ 14-1-2512-78 ТУ 14-134-338-94 (прим. 23) ТУ 14-1-720-94 (прим. 23)		550
	ХН35ВТ	ГОСТ 5632-72 ТУ 14-1-272-72				ГОСТ 23304-78 ГОСТ 20700-75 (прим. 6)	ТУ 14-1-272-72 ТУ 108.11.853-87		600

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Железо-никелевые сплавы	ХН35ВТ-ВД	ТУ 14-1-1665-76					ТУ 108.11.853-87		600
	06Х20Н46Б	ТУ 14-3-1202-83 ТУ 14-1-516-73		ТУ 14-3-1202-83	ТУ 14-1-516-73 ГОСТ 25054-81 (прим. 22)				600
	36НХТЮ5М	ГОСТ 10994-74					ГОСТ 14119-85		350
	36НХТЮ8М	ГОСТ 10994-74	ТУ 14-1-279-72						350
Никелевый сплав	ХН78Т	ГОСТ 5632-72 ТУ 14-1- 1747-76	ТУ 14-1- 1747-76	ТУ 14-3-520-76 ОСТ 84-889-74	ТУ 14-1-516-73 ГОСТ 25054-81 (прим. 22)		ТУ 14-1-1671-76		600
Циркониевые сплавы	Сплавы с 1,0 и 2,5% ниобия	ТУ 95.166-83	ТУ 95.252-74	ТУ 95.535-78 ТУ 95.405-81 ТУ 95.240-74			ТУ 95.241-78 ТУ 001.205-82		360
Титановые сплавы	ВТ1-0	ГОСТ 19807-91 ОСТ 1 90013-81 ГОСТ 19807-74* ОСТ 1-90013-71*	ГОСТ 22178-76 (прим. 33) ТУ 1825-566-07510017-2005 ОСТ 1 90218-76* АМТУ 475-2-67*	ГОСТ 22897-86 (прим. 34) ТУ 5.961-11916-2007 ТУ 1825-573-07510017-2005 ТУ 1825-489-07510017-2002 ТУ 5.961-11774-01* ОСТ 1 90050-72* АМТУ 386-2-65*		ОСТ 5.9431-89	ГОСТ 26492-85, ОСТ 1 90107-73 ОСТ 1 90173-75 ОСТ 1 90266-86 ТУ 1825-571-07510017-2005		200

WWW.SEGNRS.RU

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Титановые сплавы	ВТ1-1*	ГОСТ 19807-74* ОСТ 1-90013-71*	АМТУ 475-2-67* ОСТ 1 90218-76*	АМТУ 386-2-65* ТУ 5.961-11774-01* ОСТ 1 90050-72*		ОСТ 5.9431-89*	ОСТ 1 90107-73*		250
	ВТ1-00	ГОСТ 19807-91 ГОСТ 19807-76*	ГОСТ 22178-76 (прим. 32) ТУ 1825-566-07510017-2005 ОСТ 1 90218-76*	ТУ 1825-573-07510017-2005 ТУ 1825-489-07510017-2002 ТУ 1825-147-07516250-2013☼ ТУ 14-3-161-73*		ОСТ 5.9431-89	ГОСТ 26492-85 ОСТ 1 90107-73 ОСТ 1 90173-75 ОСТ 1 90266-86		150
	ПТ-1М	ОСТ 1 92077-91 ГОСТ 19807-91		ТУ 5.961-11774-01 ТУ 5.961-11916-2007 ТУ 1825-573-07510017-2005 ТУ 14-3-820-93* ТУ 14-3-161-73* ТУ 14-3-843-79* ТУ 14-3-1027-95*					150
	ПТ-7М	ГОСТ 19807-91		ТУ 5.961-11774-01 ТУ 1825-573-07510017-2005 ТУ 5.961-11916-2007 ТУ 14-3-820-93* ТУ 14-3-821-79* ТУ 14-3-167-73* ТУ 14-3-843-79* ТУ 14-3-1027-95* ТУ 14-3-1819-91* ТУ 14-3-1436-94*					350

WWW.SEGNRS.RU

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Титановые сплавы	3М	ОСТ 1 92077-91			ОСТ В 5Р.9325-2005 ОСТ В 5.9325-79*	ОСТ 5.9431-89	ОСТ 1 92062-90 ТУ 1825-571-07510017-2005		350
	ПТ-3В	ГОСТ 19807-91 ГОСТ 19807-74*	ТУ 1-5-357-95 ТУ 5.961-11155-80 ТУ 5.961-11122-79 ТУ 1825-566-07510017-2005	ТУ 1825-574-07510017-2005 ТУ 14-3-820-95* ТУ 14-3-821-79* ТУ 14-3-1280-2000*	ОСТ В 5Р.9325-2005	ОСТ 5.9431-89	ОСТ 1 92062-90 ТУ 1825-571-07510017-2005		350
	5В	ОСТ 1 92077-91	ТУ 5.961-11094-78 ТУ 5.961-11095-78		ОСТ В 5Р.9325-2005 ОСТ В 5.9325-79*	ОСТ 5.9431-89			350
	5ВЛ	ТУ 5.961-11814-2003						ТУ 5.961-11814-2003	350
	ОТ4-1	ГОСТ 19807-91 ОСТ 1-90013-71 ГОСТ 19807-74*	ГОСТ 22178-76 (прим. 33) ТУ 1825-566-07510017-2005 ОСТ 1 90218-76* АМТУ 475-2-67*	ГОСТ 22897-86 (прим. 34) АМТУ 386-4-65*					350
	ВТ5-1	ГОСТ 19807-91 ОСТ 1-90013-71 ГОСТ 19807-74*	ГОСТ 22178-76 (прим. 33) ТУ 1825-566-07510017-2005 ОСТ 1 90218-76* АМТУ 475-7-67*						350

WWW.SEGNRS.RU

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Титановые сплавы	ОТ4-1В	ТУ 1825-566-07510017-2005 ТУ 1825-571-07510017-2005 ТУ 1825-573-07510017-2005 ТУ 1825-574-07510017-2005	ТУ 1825-566-07510017-2005	ТУ 1825-573-07510017-2005 ТУ 1825-574-07510017-2005			ТУ 1825-571-07510017-2005		350
	ОТ4*	ГОСТ 19807-74* ОСТ 1-90013-71*	АМТУ 475-3-67*	АМТУ 386-5-65*					350
	АТ-2	ОСТ 1-90013-71	СТУ 559-6-69						350
Алюминиевые сплавы	АДОО, АДО, АД1, АД, АВ, АМГ2, АМГ3	ГОСТ 4784-97 ГОСТ 4784-74*	ГОСТ 21631-76 ГОСТ 17232-99 ГОСТ 17232-79*	ГОСТ 18482-79			ГОСТ 21488-97 ГОСТ 21488-76*		150
	САВ1	ОСТ 95-42-73 ГОСТ 4784-97 ГОСТ 4784-74*	ТУ 1-1-21-71		ОСТ 95-42-73 (прим. 31)		ТУ 1-5-088-77 СТУ 101-3-70*		190
	САВ2	ОСТ 95-42-73			ОСТ 95-42-73 (прим. 31)		ТУ 1-5-088-77 СТУ 101-3-70*		190
Латунь	ЛО62-1	ГОСТ 15527-2004 ГОСТ 15527-70*	ГОСТ 2208-2007 ГОСТ 931-78*	ГОСТ 21646-2003 ГОСТ 21646-76*			ГОСТ 2060-2006 ГОСТ 2060-73*		250
Медь	М1, М2, М3	ГОСТ 859-2001 ГОСТ 859-78*	ГОСТ 1173-2006 ГОСТ 495-77*				ГОСТ 1535-2006		360

Тип материала	Марка материала	Стандарт или технические условия на материалы	Стандарт или технические условия на полуфабрикат или изделие						Максимальная допускаемая температура применения, T_{max}, °С
			Вид полуфабриката или изделия						
			Листы	Трубы	Поковки	Крепежные изделия	Сортовой прокат	Отливки	
Бронза	БрАЖМц 10-3-1,5	ГОСТ 18175-78			ГОСТ 18175-78		ГОСТ 1628-78		250
	БрАЖН 10-4-4	ГОСТ 18175-78			ГОСТ 18175-78		ГОСТ 1628-78		250
	БрБ2	ГОСТ 18175-78					ГОСТ 15835-70		200
Никель	НП2	ГОСТ 492-2006 ГОСТ 492-73*	ГОСТ 6235-91 ГОСТ 6235-73*						360
Эвтектический сплав	42,1% олова ОВЧ-00 и 57,9% висмута ВЧ00	ГОСТ 860-75 ГОСТ 10928-90 ГОСТ 10928-75*							360
Медно-никелевый сплав	МНЖ5-1	ГОСТ 492-2006 ГОСТ 492-73*		ГОСТ 17217-79 ТУ 184750-106-1143-2002					200

Примечания:

1. ГОСТ 14637-89 – с обязательным выполнением п. 2.1.24 и 4.9.
2. ГОСТ 8479-70 – IV и V группы поковок с обязательным выполнением УЗК по п. 1.3.
3. ГОСТ 535-2005, ГОСТ 535-88 – II и III группы по назначению.
4. ГОСТ 1577-93, ГОСТ 1577-81 – с обязательным выполнением п. 4.3.13 и УЗК по п. 6.14.
5. ТУ 14-3-190-2004, ТУ 14-3-190-82 – только для трубопроводов группы С.
6. ГОСТ 20700-75 – только для оборудования и трубопроводов группы С.

WWW.SECNRS.RU

7. ОСТ 3-1686-90, ОСТ 3-1686-80 – 4 и 5 группы с обязательным выполнением УЗК, без пп. 4.6 и 4.10.
8. ГОСТ 5520-79 – 16 и 18 категории с обязательным выполнением УЗК по п. 5.18.
9. ТУ 302.02.092-90 – 2 – 5 группы заготовок.
10. ГОСТ 10706-76, ГОСТ 8731-74, ГОСТ 8733-74 – для трубопроводов группы С.
11. ГОСТ 19281-89 – с обязательным выполнением п.п.2.2.12 и п.4.5.1, в термообработанном состоянии, контроля макроструктуры.
12. ТУ 14-1-3409-2007 – без примечания 3 к таблице 1.
13. ГОСТ 24030-80 – кроме группы А.
14. ТУ 14-3-866-79, ТУ 14-3-350-75, ТУ 14-3-1260-84, ТУ 14-3-756-78 – с проведением гидравлических испытаний согласно требованиям настоящих Правил.
15. ТУ 14-1-642-73, ТУ 108.1263-84 – с обязательным выполнением УЗК.
16. ОСТ 95-40-73 – с обязательным выполнением УЗК по п. 1.14.
17. ГОСТ 20072-74 – с обязательным выполнением УЗК по п. 2.13ж.
18. ТУ 14-1-552-72 – с установлением норм к примечаниям к таблице 2, пп. 2.5 и 2.6.
19. ГОСТ 7350-77 – с обязательным выполнением УЗК по п. 3.10б.
20. ГОСТ 9940-81, ГОСТ 9941-81 – только для трубопроводов группы С с обязательным выполнением УЗК.
21. ОСТ 95-10-72 – IV и V группы, без п. 2.13.
22. ГОСТ 25054-81 – группы 4, 4К, 5 и 5К с обязательным выполнением УЗК по п. 3.3.
23. ТУ 14-1-1288-75, ТУ 14-1-2761-79, ТУ 14-1-720-94, Ту 14-134-338-94 – в термообработанном состоянии с обязательным выполнением УЗК.
24. ТУ 108-930-80 – без п. 4.7, с обязательным выполнением п. 1.3.6, УЗК и контроля макроструктуры.
25. ГОСТ 4543-71, ГОСТ 5949-75, ОСТ 95-29-72 – с обязательным выполнением УЗК.
26. ТУ 14-3-935-80 – только для трубопроводов группы С.
27. ТУ 95.349-2000, ТУ 95.349-86 – только для трубопроводов группы С при максимально допустимой температуре применения 350 °С.
28. ТУ 95.499-2000, ТУ 95.499-83 – максимальная допускаемая температура применения 200 °С.
29. ТУ 14-1-394-72 – с обязательным выполнением УЗК.
30. ГОСТ 977-88, ГОСТ 977-75 – группа 3.
31. ОСТ 95-42-73 – II группа поковок.
32. ТУ 14-123-193-2006, ТУ 14-123-194-2006 – с обязательным выполнением УЗК для листов толщиной 5 мм и более
33. ГОСТ 22178-76 – с обязательным выполнением УЗК, ограничением содержания водорода 0,007% вес. и азота 0,03% вес. в конечной продукции.
34. ГОСТ 22897-86 – с обязательным выполнением УЗК, ограничением содержания водорода 0,005% вес. и азота 0,03% вес. в конечной продукции.
35. ТУ 108-11-543-80 – 2–5 группы заготовок.
36. ГОСТ 19282-73 – с обязательным выполнением п. 2.11 и УЗК по п.4.9.
37. ТУ 14-1-3409-82 – без примечания 4 к табл. 2;
38. ГОСТ 14637-79 – с обязательным выполнением п.3.17 и 5.10.

* – только для оборудования и трубопроводов, находящихся в эксплуатации.

** – материалы, применяемые только для оборудования и трубопроводов, работающих в контакте с жидкометаллическим теплоносителем.

WWW.SECNRS.RU
gost.e-ecolog.ru